The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.223
1877

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj223stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
RAMPOORLO

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Dreiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1877.

Mit 54 in den Text gedruckten und 16 Tafeln Abbildungen (Taf. *A*, *B* u. I bis XIV).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Zweihundertdreiundzwanzigster Band.

Jahrgang 1877.

Mit 54 in den Text gedruckten und 16 Tafeln Abbildungen (Taf. *A*, *B* u. I bis XIV).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihundertdreiundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens; von Karl Karmarsch. 1
Einleitung 1. I) Die Währung 2. II) Der Münzfluß 4. III) Die Münzmetalle: Gold und Silber 7. Platin 11. Nickellegirungen 11. Bronze 14. Aluminium 16.

Ueber die Festigkeit der Constructionsmaterialien, bestimmt durch die selbstthätig registrirende Festigkeitsmaschine; von Prof. R. H. Thurston. . . 16

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 18
59) Automatische Eisenbahnbremse von Westinghouse * 18. — 60) Vacuumbremse von Smith * 28. — 61) Scofield's Geraderichtmaschine * 29. — 62) Pratt's Bohrkopf * 30.

Schieberumsteuerung ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln; von J. Hofmann, Lehrer an der Baugewerkschule in Höxter. * 30

Sells' Compound-Schiffsmaschine. * 36

C. Brown's Viercylindermaschine. * 37

Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum bei Condensationsmaschinen. * 38

J. W. Thompson's Indicator. * 39

Gasfeuerung für Dampfkessel; von Ferd. Steinmann, Civilingenieur in Dresden * 39

Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauchschiebers beim Feuern von Dampfkesseln. * 42

S. W. Robinson's Odontograph. * 43

Amerikanischer Fangapparat für Aufzüge. * 44

Ziegelmaschine von Gebrüder Chambers und Comp. in Philadelphia; von L. Ramdohr. * 46

Franke's mechanischer Maurer. * 48

Neue amerikanische Patente; mitgetheilt von Ingenieur Ernst Bilhuber in New-York. * 50
Oelspritzkanne von W. R. Thompson in Millville, N. J. * 50. — Verbesserte Befestigung für Hammer- und Axtstiele; von Aug. Gaubert in New-York * 50. — Presse für gebogene Bleiröhren; von Thom. Stevenson in Brooklyn, N. Y. * 50.

Canfield's Apparat zum Formatisiren oder Zuschlagen von Mineral- oder Gesteinshandstücken; von Dr. T. Egleston in New-York. * . . 51

Piéron's Schraubenpresse für Zuckerfabrikation. * 53

R. Lavender's Lampe mit künstlichem Luftzug. * 54

Seite

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Heutsch, Hauptmann a. D. in Berlin. * (Fortsetzung.) 55
Gewehrsystem Gras * 55.
Ueber Strickmaschinen mit gewöhnlichen Haken- oder Spitznadeln; von Director G. Willkomm. 62
H. Discher's Translation zwischen zwei Ruhestromleitungen; von Prof. Dr. Ed. Zetzsche in Dresden. * 67
Capillar-elektrische Erscheinungen; von Dr. P. Higgs in Old-Charlton. * 69
Ueber Schlackenwolle und deren Herstellung; von Ingenieur H. Schliephacke in Ilsenburg a. Harz. * 70
Ueber die quantitative Bestimmung des Phosphors in Roheisen, Stahl und Stabeisen; von Boussingault. 72
Ueber die Krystallisation des Zuckers; von G. Flourens. 75
Ueber die Methoden zur Conservirung des Fleisches; von Dr. G. Jüdell, Assistent für Chemie an der medicinischen Universitätsklinik zu Erlangen. Mit Tabellenbeilage S. I bis XII. 78
Schimmelpilze in der Bierbrauerei; von Thausing. 81
Der Ammoniaksoda-Proceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung von Gaswasser; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. * . . 82
Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover. * 90
Einleitung 90. A) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zur Concentration der Kammerschwefelsäure: 1) Concentration in Bleipfannen mit Brennmaterial. a) Pfannen mit Unterfeuer * 95.
Ueber Untersuchungen des Töpfergeschirres; von Dr. Ed. Ebermayer in Nürnberg. 98
Der Kautschukmantel für Pressionswalzen der Druckmaschinen, nach Anordnung von Letellier und Verstraet in Paris. 102
Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins; von Bergeron und Cloüet. 105
Das Grünfärben der Schafwolle und Tuche mittels Pickrinsäure; von Joseph Hausner in Wien. 106

Miscellen. Wasserdruckprobe für Dampfkessel 108. Matscheko's Patent-Mineraltalg; von Gustav Wagenmann in Wien 108. Feuer- und einbruchsicheres Kassenzimmer von Chubb and Son in London 108. Brenner's Faßrollmaschine 109. Appretur gewalzten Rundeisens; von E. Butler 109. Treibschnüre aus Guttapercha für Drehbänke 110. Neue Methode zur Messung der Geschwindigkeit der Elektricität; von Lovering 110. Sprengpulver von A. Le Bricquir 110. Schwefelsäure als Conservirungsmittel in der Gerberei; von W. Eitner 111. Holzstoffseife von G. Feyerabendt in Tilsit 111. Imitation der Hirschhornknöpfe; von R. B. Potier des Echelles 111. Zur Verunreinigung des Wassers durch Flachsrösten 112. Fluorescein als Indicator beim Titriren; von F. Krüger 112. Verwendung des Schwefels als Mordant auf Wolle; von Walz und Stillwell 112. Ueber Milchcontrole in Städten 113. Verhältniß zwischen Körpertemperatur und Stoffwechsel bei Fröschen; von H. Schulz 114.

Neueste Patentertheilungen; nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. 114

Zweites Heft.

Seite

Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens; von Karl Karmarsch. (Fortsetzung.) 117
IV) Die Münzformate: A) an sich betrachtet 117 — B) im Vergleich mit einander als Glieder eines Systems 123.

Seite

Das umgekehrte Bremsdynamometer; von Ingenieur Georg Wellner, Professor in Brünn. * 130
Ueber Indicatordiagramme; von Paul Käuffer in Kaiserslautern. * . 132
Cuvillier's entlasteter Muschelschieber. * 134
Clark's Dampfdruckregulator. * 135
Farcot's Regulator für Schiffsmaschinen. * 135
Ueber die Berechnung der Dimensionen von Fabrikschornsteinen; von Prof. L. Pinzger in Aachen. * 139. 332
Allweiler's Rotationspumpe; von Ed. Abegg in Friedrichshafen. * . 147
Construction der Parabel über eine gegebene Spannweite und Pfeilhöhe; von Prof. V. Thallmayer in Ungarisch-Altenburg. * 148
Geräuschloser, selbstwirkender Thürschließer von E. J. Krüß in Hamburg. * 150
Poppe's Arithmograph; von Ingen. Franz Graf in Frankfurt a. M. * 152
Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 160
Gewehrsystem Gras (Fortsetzung) * 160.
Ueber Strickmaschinen mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln; von Director G. Willkomm. * (Schluß.) 169
Strickmaschine mit Hakennadeln; von A. Angst in Schaffhausen * 169.
Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 171
b) Das Vorspinnen 171. Vorkarde * 172. Beschlaggarnitur * 175.
Bürgin's elektro-dynamische Maschine und Minenzündapparat; nach Ingen. C. Hirzel-Gysi. * 177
Zur Verhütung der Dampfkesselexplosionen; nach Fr. Martini. * . . 182
Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode. * (Fortsetzung.) 185
a) Pfannen mit Unterfeuer (Schluß) * 185. b) Pfannen mit Oberfeuer * 189. — 2) Concentration in Bleipfannen mit der Abhitze von Röstöfen oder von Schwefelbrennern * 190.
Zur Theorie leuchtender Flammen; von Dr. Karl Heumann in Darmstadt. 195
Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes pneumatischer Processe; von Dr. Ferd. Hurter in Widnes (Lancashire, England). . . 200
Zur Geschichte der Rübenzuckerindustrie; von Dr. C. Scheibler. . . 209
Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Prof. Dünkelberg und Ingen. Bürkli vorgeschlagene und von der vierten Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Düsseldorf angenommene Thesen. 214

Miscellen. Schmierapparat für Locomotiven; von F. A. Schulz v. Strasnicki und C. Brendl 218. Fowler's Patent Fliegenwedel 219. Herstellung von Stahl; nach Eyquem 220. Grundsätze für die Werthstellung des Portlandcementes; nach Dr. Michaelis 220. Die Experimente mit Sohlleder auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876; nach W. Eitner 220. Edison's elektrische Feder 221. Elektrische Lampe von Paul Jablochkoff 221. Das Glitzern der Sterne und die atmosphärische Feuchtigkeit; von Montigny 221. Ueber die Anforderungen, welche an ein für Branntweinbrennereien bestimmtes Wasser zu stellen sind; nach K. Stammer 221. Beseitigung der Abwässer aus Zuckerfabriken 222. Ueberführung von Toluen in Orcin und Orceïn; von Vogt und Henninger 222. Ueber die schädlichen Wirkungen der Leuchtgasfabriken auf ihre Umgebung; von Fronmüller 223. Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft; von E. Schulze 223. Zur Wirkung des Dynamits 224. Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette 225. Liebig's Liquid Extract of Beef; von Rudolf v. Wagner 225.

Neueste Patentertheilungen; nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. 225

Drittes Heft.

Seite

Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens; von Karl Karmarsch. (Schluß.) 229
V) Das Gepräge der Münzen: A) nach seinem Inhalte 229 — B) nach seiner künstlerischen und technischen Ausführung 239. Nachtrag 241.
Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle durch dauernde Spannung; von Generalmajor Uchatius in Wien. . . . 242
Donneley's Dampfmotor. * 247
Raworth' Spul- oder Doublirmaschine; von Professor Falcke. * . 248
Howe's Patent-Löthmaschine. * 250
Richards' Maschinen zur Faßfabrikation; beschrieben von Josef Pechan, Chefingenieur der Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik in Wien. * 251
Laubsäge von Bush und Smith in Staten Island, N. Y., Nordamerika. * 261
Blechlehre von Starke und Kammerer in Wien; beschrieben von Prof. Arzberger. * 263
Sammann und Weber's Indicator für die Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge. * 264
Elekromagnetische Pendel von Higgs und Bourbouze. * . . 265. 444
Eine neue Handboussole von G. Ostoya. * 267
Ueber das weiche russische Leder (Juchtenleder); von M. Kittary. . . 270
Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 274
Gewehrsystem Gras (Schluß) * 274.
Brown's Maschine zur fabrikmäßigen Herstellung von Bonbons ꝛc. * . 285
Hauch's continuirlich wirkender Kupferfällapparat. * 286
Ofen zur Herstellung von Aescher für die Fayenceofen-Fabrikation. * . . 288
Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode. * (Fortsetzung.) 290
2) Concentration in Bleipfannen mit der Abhitze von Röstöfen oder von Schwefelbrennern (Schluß) * 290. — 3) Concentration mit gespanntem Wasserdampf in Bleischlangen * 294. — 4) Concentration in Schalen von Platin 299. — 5) Andere Methoden der Concentration 299. — Kurzer Rückblick 300.
Klaubtisch mit Band ohne Ende im Stephani-Waschwerke zu Przibram. * . 300
Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der deutschen Sodaindustrie; von Prof. Rudolf v. Wagner. 302
Apparat zur mechanischen Bodenanalyse; nach R. Deetz. * 308
Zur Glasdecoration; von Ed. Siegwart in Schweizerhalle bei Basel. . 309
Ueber die Darstellung von Phtalsäure für das Laboratorium; von Carl Häußermann. 310
Apparat zum Austrocknen fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume; von Dr. C. Scheibler. * 312
Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedr. Goppelsröder. (Fortsetzung.) 317
II) Elektrolyse einer Anilinsalzlösung mit Ueberschuß von Anilin 317. III) Elektrolyse der Toluidine 317. IV) Elektrolyse der Gemische des Anilins und der Toluidinisomeren 319.
Ueber die Bildung des Alizarins und Anthrapurpurins; von Will. Henry Perkin. 321
Ueber die Fabrikation des Aluminiums; nach Wurtz. 323

Miscellen. Zur Eisenanalyse; von Lill und Sturm 325. Nomenclatur für Eisen und Stahl 325. Benützung der Eisenbahnschienen zum Signalisiren von Professor Wm. Robinson in Boston 326. Automatische Eisenbahnsignale 327. Zur Verhütung der Kesselsteinbildungen; von J. Kolb 327. Verwerthung der Abwässer aus Zuckerfabriken; von K. Stammer 328. Zur Abfallverwerthung;

von Scott und Rydill 328. Das Verhalten der Diffusionsrückstände bei der Aufbewahrung und bei der Verfütterung; von Gerland 328. Verlust von Pflanzennährstoffen durch die Flüsse; von F. Breitenlohner und Harlacher 328. Zur Kenntniß eßbarer Pilze; von Löfecke 329. Ueber den Einfluß der Kälte auf das Gerinnen der Milch; von F. Soxhlet 329. Bereitung von „Fromage fort" 329. Ueber Kohlensäure im Meerwasser; von O. Jacobsen 330. Ueber die Bestandtheile des rohen Holzgeistes; von G. Krämer und M. Grodzki 330. Wiedergewinnung des Goldes aus alten Tonbädern; von F. Haugk 330. Weißer Cement von O. Fahnejelm 330. Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz; von C. F. Brandt 331. Ueber die färbenden Eigenschaften der Viridinsäure; von Dr. C. O. Cech 331. Neues Autographie-Druckverfahren von Carl Ritter in München 332. Berichtigungen (Pinzger, über Fabrikschornsteine S. 139 ff.) 332.

Viertes Heft.

Seite

Einwirkung der Raschheit der Formveränderung auf die Widerstandsfähigkeit der Materialien; von Prof. R. H. Thurston. * . . . 333. 444
W. Cooper's Diagrammograph. * 348
P. Ducastel's rauchverzehrende Feuerungsanlage. * 349
Schmierapparate von Lejeune und von Bourdon. * 351
Brakell's Ventilator und Exhaustor. * 351
Ein neues Schraubenschneidzeug von Prof. Arzberger. * 352
Apparat zum Abschneiden gußeiserner Rohre größern Kalibers; von Reishauer und Bluntschli in Zürich. * 354
Sweet's Mutternschlüssel (Schraubenschlüssel). * 355
Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 355
Karden * 355. Circulare Muldenfeinkarde von Barbour and Combe * 360. Lawson's Karde * 362. Beschlaggarnituren 365.
Franz Fischer's Piknometer zum Messen der Dicke von Papier ꝛc. * . . 365
Ueber Wassermesser. * 367
Einleitung 367. Pontifex 369. Crosley 371. Brunton 371. Arnold 372. Paterson * 372. Sullivan 373. Hanson 373. Barker 373. McNab * 373. Boissé 374. Edge 375. Taylor 375. Hick 375. Mitchell 376.
Pernot's Universalträger-Walzwerk; von L. Borbély, Eisenwerks-Director zu Salgó-Tarján. * 376
Stromregulator für Leuchtgas; von Nicolä Teclu in Wien. * . . 379
M. Heeren's selbstthätiger Wecker bei drohender Feuersgefahr. * . . 381
Bidder's patentirtes magnetisches Schloß für Sicherheitslampen. * . . 382
Ueber pneumatische Anlagen zur Depeschenbeförderung. * 383
Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode. * (Fortsetzung.) 393
B) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zum Denitriren der nitrosen (Thurm-) Schwefelsäure 393. — 1) Kochtrommeln * 397. — 2) Cascaden * 400.
Die Reinigung der Abgangswässer aus Zuckerfabriken; von W. Riehn. * 402
Zur Darstellung der rauchenden Schwefelsäure; von Dr. Clemens Winkler, Professor an der k. k. Bergakademie zu Freiberg. 409
H. Fischer's Auslaugeapparat. * 415
Beitrag zur Technologie des Chlorkalkes; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes (Lancashire, England). 417
I) Der Verlauf der Absorption des Chlorgases durch Kalkhydrat 417. a) Einfluß der Oberfläche und Schichthöhe des Kalkes 418. b) Theorie des Verlaufes der Absorption 420.

Seite

Ueber die Reparaturbedürftigkeit der Dampfkessel; von R. Weinlig. . 427
Zur Analyse des Eisen; von F. Sattler und Dr. H. Uelsmann. . 431
Die Eisenhüttenwerke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Dr. C. O. Cech. 432

Miscellen. Die Explosion des Thunderer 435. Hill's elektrischer Regulator für Schiffsdampfmaschinen 437. Remus' Dichtungsringe ohne Nath 437. Verbesserte Drahtsiebe für Papierfabriken; von Martel, Catala und Comp. in Schlettstadt 438. Laubsäge mit Velociped-Antrieb 438. Länge der Petroleum-Röhrenleitungen in Amerika 438. Ausglühen von Metallen mittels Elektricität; von J. H. Warrington 438. Zusammensetzung des Roheisens; von Sturm 439. Schutzanstrich für Metalle; von Brownlow und Francis 439. Braunkohlen-Briquettefabrikation auf der Zeche Frielendorf 439. Einfluß der Waldungen auf die Regenmenge und die Luftfeuchtigkeit; von Fautrat 440. Durchsichtigkeit des Meereswassers; von Forel, Moret und Duruof 441. Zur Verfälschung der Nahrungsmittel 441. Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der Luft; von Neßler 441. Ueber die Gefahren, welche der Gesundheit des Menschen von kranken Hausthieren drohen, und über die zu ihrer Bekämpfung gebotenen Mittel; nach Prof. Bollinger 441. Zur Geschichte der Salicylsäure 443. Zur Ausführung der Jodstärkereaction; von E. Puchot 443. Darstellung von Jodkalium; nach Pellagri, Chiappe und Mallesci 443. Flüchtigkeit des Nitroglycerins im Dynamit; von Heß 444. Substitution des Anilins durch andere Alkaloide; von Ch. Lauth 444. Analyse fossiler Knochen; von Krocker 444. Berichtigungen 444.

Fünftes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 445
63) Kegelräder-Fräsmaschine von E. Grube in Hamburg * 445. — 64) Kegelräder-Hobelmaschine von G. H. Corliß * 449. — 65) Der „Groosokat", ein transportabler Laufkrahn * 455.
Wigzell und Halsey's Dampfmaschine. * 455
Turner's elastischer Dichtungsring. * 456
Pfaff's neue Bohrspindellagerung; von Josef Pechan. * . . . 456
Ueber einen einfachen Ventilationsapparat; von Prof. Dr. V. Wartha in Budapest. * 458
Ueber Gujer's neuen Ellipsographen; von G. Delabar. * . . . 461
Neuere Griesputzmaschinen. * 468
1) Dunstputzmaschine von Child * 468. — 2) Griesputzmaschine von Turner, Parks und Comp. in Cuyahogafalls 469. — 3) Bühlmann's Griesputzmaschine 470. — 4) Griesputzmaschine von F. Kruzik in Pirnitz (Mähren) * 470.
Smart's Reinigungsapparat für Papierstoff. * 472
Bréguet's magneto-elektrische Maschine. * 473
Ueber die Ablagerung von Kohlenstoff und andern Körpern aus Hohofengasen; von J. Pattinson. * 473
L. Cailletet's Manometer zur Messung hoher Drucke. * . . . 481
Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von L. Ramdohr. * . . 482
Patent-Petroleumlampe von Schuster und Baer in Berlin. * . . 490
Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 492
Combe'sche Wickelmaschine * 493. Charakteristik des Krempel- und des Streckprocesses 496. Eintheilung der Streckmaschinen 499. Streckmaschine mit Hechelstäben in Schraubenführung * 499.
Das Barometer als Wage; von H. Jäger. 503

Seite

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode. * (Fortsetzung.) 504
Vergleichung der Kochtrommeln und der Cascaden in Bezug auf ihre Kosten und Leistungen 504. — C) Der Gloverthurm * 508. Bestimmung der Dimensionen des Gloverthurmes * 509.
Ueber Vaseline; von Prof. Rudolf v. Wagner. 515
Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes Wasser zu stellen sind; von Ferd. Fischer. 517
Ueber bleihaltigen Höllenstein; von Dr. G. C. Wittstein. . . . 526
Ein neues Verfahren der photographischen Vergrößerung; von Dr. Wilh. Gintl, Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule zu Prag. 527
Studien über den Weinfarbstoff und über Weinfärbung; von Dr. V. Grießmayer in München. 531
Otto Radde's Stenochromie und dessen internationale Farbenscale. . . 536
Ueber eine neue Isomerie des Purpurins; von Rosenstiehl. . . . 539
Die Metallwerke und die chemischen Industrien der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Dr. C. O. Cech. 540

Miscellen. Dankelmann's Intercommunicationssignal für Eisenbahnzüge; von Ingenieur Leop. Steiner in Wien 543. Größenverhältnisse von Dampfkesseln 544. Lovegrove's Siederohrdichtmaschine 545. Knowlton's Säge für Schiffshölzer 545. J. Reese's Schmelzen von Stahl durch Reibung 545. Ueber das Eisen von Grönland; nach Steenstrup 546. Weston's dynamo-elektrische Maschine 546. Ch. de Vos' Feuerwehr- und Polizei-Telegraph 546. Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen 546. Opiumgewinnung in Deutschland; nach O. Hesse 547. Ueber den Einfluß der Temperatur auf das Wachsthum der Kartoffeln; von Hannay 548. Gewinnung von Ammoniak; nach Maxwell-Lyte 549. Ueber den Ammoniakgehalt der Wässer; von Houzeau 549. Darstellung von phosphorsaurem Eisenoxyd; nach Box, Auberin, Bobliqua und Leplay 549. Reinigung des Leuchtgases von Schwefelverbindungen; nach Livesey und Verigo 549. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Fetten; nach Estcourt 550. Zur Nachweisung von Thonerde und Magnesia; von H. W. Vogel 550. Zur Beurtheilung der saccharometrischen Methoden; von C. Scheibler 551. Das Weißfärben wollener Tuche; von Victor Preston 551. Fluorescein als Reactionsindicator 551.
Neueste Patentertheilungen; nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin. 552

Sechstes Heft.

Seite

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors. * (Fortsetzung.) 557
66) Atmosphärische Gaskraftmaschine, System Langen und Otto * 557. — 67) Weimer's Winderhitzungsapparat * 562. — 68) Funkenfänger von Tagleicht in Wien * 563. — 69) Vacuum-Dampfpumpen * 563. — 70) Pumpenventil von Matthewman und Johnson * 565. — 71) Gould's Dampffeuerspritze * 566.
Rohrdichtungen für Oberflächencondensatoren; von Hall, Spencer, Sewell, Allen und Howden. * 567
Patentirter Wasserstandzeiger von L. Jugermann in Minden (Westphalen). * 568
Reinecker's verbesserte Schneidkluppe. * 569
Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 570
Gewehrsystem Kummer, Modell 1876 * 570.
Toselli's Hebeapparate für unterseeische Gegenstände. * 578

Seite

Feuerwehrharnisch von Joh. Wilh. Oestberg in Stockholm. * . . 579
Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 580
Schraubenmechanismus zur Bewegung der Hechelstäbe * 581. Geschwindigkeitsverhältnisse der Streckmaschinen 585.
Schuckert's verbesserte dynamo-elektrische Maschine. * 587
Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes Wasser zu stellen sind; von Ferd. Fischer. (Schluß.) . . . 589
Camacho's elektromagnetische Maschine. * 605
Pyrometrische Untersuchung von drei Chamottesteinen; von Dr. Carl Bischof. 606
Neues Saccharimeter von L. Laurent in Paris. * 608
Destillations- und Rectificationsapparate von D. Savalle Sohn und Comp. in Paris. * 615
W. A. Bradbury's Pyrometer zur Bestimmung der Temperatur des heißen Gebläsewindes. * 620
Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode. * (Fortsetzung.) 621
Beschreibung des Gloverthurmes * 623. Resultate des Gloverthurmes 628.
Knochenbrennofen mit Retorten; von Berg und Nepp, Civilingenieure in Ehrenfeld. * 629
Ueber das Färben mikroskopischer Präparate mit Eosin; von C. O. Cech. . 630
Zur technischen Verwendung des Ammonvanadates; von Prof. Rudolf v. Wagner. 631
Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedr. Goppelsröder. (Fortsetzung.) 634
V) Elektrolyse der Anilin- und Toluidinsalze in Gegenwart von Nitrat, Nitrit oder Chlorat des Kaliums in wässeriger Lösung 634.
Ueber die Theorie der Anilinschwarzbildung; von A. Rosenstiehl. . . 638
Zur Geschichte der Leichenverbrennung. 640
Zur Statistik der Telegraphen. 643

Miscellen. Kittary's und Beylich's Apparate zur Prüfung der Gewebe auf ihre Haltbarkeit 645. Ball's Hydrocarbon-Gaslampe 646. Byrns' telegraphischer Doppeltaster 647. Ueber telephonisches Sprechen; von Prof. A. Graham Bell 647. Künstlicher Guano 647. Ueber den Einfluß der Torfbrühe auf die Lösung und Zersetzung von Mineralien; nach Senft 648. Analyse von Bauxit; nach J. Aron 648. Ueber die Fütterung mit Branntweinschlempe und deren Folgen 649. Ueber die Wirkungen von Wasser und Salzlösungen auf Blei; nach Pattinson Muir 649. Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von Blei auf die Gesundheit der im Bleifarbenfabriken beschäftigten Arbeiter; von W. Leyendecker 650. Zur Kenntniß des Cacao; von Trojanowski 650. Ueber die specifische Drehung der Glycose; nach Tollens 650. Ueber die Gährung des Glycerins; von A. Fitz 651. Darstellung der schwefligen Säure zu Desinfectionszwecken; von Th. W. Keates 651. Zur Bestimmung des Stickstoffes; von G. Mussо 651. Darstellung des Lithiums, Kalciums, Strontiums, Bariums und des Cers; von E. Frey 651. Ueber Zinkwasserstoff; von Leeds 652. Nachweisung von Aethylalkohol in Gemischen namentlich bei Gegenwart von Holzgeist; nach Riche und Bardy 652. Ueber Calciumsulfat; nach Hannay 652. Namen- und Sachregister des 223. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal 653.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens; von Karl Karmarsch.

Wirft man einen Blick auf die Wandlungen, welche das Münzwesen der europäischen Staaten seit Beginn des laufenden Jahrhunderts erfahren hat, so ist es unmöglich, dem nach Vervollkommnung strebenden Charakter dieser Bewegung Anerkennung zu versagen; zugleich aber kann der Beobachter sich nicht des Befremdens erwehren über die weiten Umwege, welche man zum Ziele eingeschlagen hat, und über eine ziemliche Anzahl wesentlicher Mängel, welche trotz aller Rührigkeit auf diesem Felde noch bestehen geblieben, ja zum Theil erst neu geschaffen worden sind.

In den vorliegenden Blättern beabsichtige ich nicht, die politische und staatswirthschaftliche Seite des Gegenstandes zu erörtern, sondern nur solche Punkte in Betrachtung zu nehmen, welche die äußere Erscheinung der Münzen betreffen, also mehr oder minder nahe dem technisch-wissenschaftlichen Gebiete angehören.[1] Demnach ist die Aufmerksamkeit auf folgendes zu richten:

I. Die Währung.
II. Der Münzfuß.
III. Die Münzmetalle.
IV. Die Münzenformate, und zwar
    A) an sich betrachtet;
    B) im Vergleich mit einander als Glieder eines Systems.
V. Das Gepräge der Münzen, und zwar
    A) nach seinem Inhalte;
    B) nach seiner künstlerischen und technischen Ausführung.

Wenngleich hierbei die Staaten Europas zunächst ins Auge gefaßt

[1] Insofern kann die gegenwärtige Abhandlung als eine Fortsetzung oder ein Anhang der Schrift betrachtet werden, welche ich unter dem Titel „Beitrag zur Technik des Münzwesens" (Hannover, 1856) herausgegeben habe; doch schadet dies ihrer Selbständigkeit nicht.

werden, so soll doch die Gelegenheit nicht unbenutzt bleiben, auch da und dort einen Blick auf außereuropäische Länder zu werfen.

1. Die Währung.

In allen civilisirten Staaten ist unter normalen Verhältnissen von je her entweder Silber oder Gold das dem Münzwesen zu Grunde gelegte Hauptzahlmittel gewesen, d. h. es hat in ihnen entweder Silberwährung oder Goldwährung geherrscht. Bei reiner Silberwährung kann mehr oder weniger gemünztes Gold zu Hilfe genommen werden; demselben wird aber in diesem Falle kein feststehender Werth in Silbergeld beigelegt, sondern sein Zahlwerth schwankt nach Maßgabe des veränderlichen Marktpreises, welchen das Gold als Waare hat: die Goldmünze unterliegt einem wechselnden „Curse". Bei reiner Goldwährung dient das Silbergeld nur zur Ausgleichung kleinerer Beträge, welche mit Goldstücken nicht dargestellt werden können, spielt die Rolle einer vornehmern Art Scheidemünze, und darf nur in solcher Menge vorhanden sein, wie diese seine Bestimmung erforderlich macht. Zwitterzustände bilden die Doppelwährung und die gemischte Währung. Erstere besteht in dem gleichzeitigen Vorhandensein der Gold- und der Silberwährung als getrennte und von einander unabhängige Zahlmittel, zwischen welchen der Geschäftsverkehr nach Willkür oder Bedürfniß wählt. Unter der gemischten Währung läuft Goldmünze zu einem festgestellten Zahlwerthe in Silbermünze um, und beide Metalle sind bei allen Zahlungen gleichberechtigt. Die Doppelwährung (welche z. B. im Nordwesten Deutschlands, zumal dem Lande Hannover bis zur neuesten Zeit bestanden hat) setzt das Vorhandensein von solchen relativen Mengen Goldmünzen und Silbermünzen voraus, daß jede dieser beiden ein eigenes Verkehrsgebiet beherrschen kann, sie sich — um so zu sagen — die Wage halten. Gemischte Währung ist nur dann und zwar nothdürftig aufrecht zu halten, wenn die Menge der Goldmünzen gegenüber der Silbermünze einen geringen Betrag ausmacht (wie z. B. in Preußen zur Zeit der Friedrichd'or), schlägt aber bei stark anwachsender Goldmenge entweder in Silberwährung um, indem, der gesetzlichen Werthung der Goldmünze zum Hohn, diese im Verkehr einen veränderlichen Preis in Silbergeld erhält (wie in Frankreich längere Zeit hindurch), oder wird factisch zur Goldwährung (wie ebenfalls Frankreich in den jüngsten Jahren bewiesen hat). Geregelte Zustände in großen Staatsgebieten lassen nur entweder reine Silber- oder reine Goldwährung zu, und für den internationalen Verkehr ist allgemeine Uebereinstimmung in der Wahl zwischen beiden höchst wünschenswerth.

Diesem Ziele hat sich die Welt in neuester Zeit außerordentlich genähert, und die Entdeckung der californischen wie der australischen Goldquellen (1848, beziehungsweise 1851) hat für die Goldwährung entschieden.

Schätzungsweise wird angegeben, daß die Jahresproduction auf der ganzen Erde betragen habe:

im Jahr	an Silber k	an Gold k
1600	233 850	1 870
1700	397 500	7 485
1800	900 000	22 400
1850	978 700	103 620
1874	1 112 000	298 700.

In 274 Jahren hat sich also die Silberproduction nur auf das $4^3/_4$fache, dagegen die Goldproduction auf das 160fache gesteigert.

Setzt man den Werth von 1^k Gold gleich dem von $15^k,5$ Silber, so findet sich, daß von dem vereinigten Werthe beider Metalle das Gold ausgemacht hat:

im Jahre	1600	11,0 Proc.
„ „	1700	22,6 „
„ „	1800	27,8 „
„ „	1850	62,1 „
„ „	1874	80,6 „

womit der dem Golde neuerlich eingeräumte Vorzug in der Ausmünzung schlagend als gerechtfertigt sich darstellt, ebenso wie danach begreiflich ist, daß in früherer Zeit der Silberwährung die Herrschaft zukam. Ein kleiner deutscher Staat, die Hansestadt Bremen, ging mit Annahme der Goldwährung voran (1763) und blieb über ein halbes Jahrhundert lang das einzige Beispiel hierin. Zunächst folgte Großbritannien (1816), dann nach größerer Pause Brasilien (1849), die Nordamerikanischen Vereinstaaten (1853), Portugal (1854), die Mittelamerikanischen Staaten Guatemala, San Salvador, Costa Rica (1870 bis 1871), das Deutsche Reich (1872), Schweden, Norwegen und Dänemark (1873). In Frankreich ist seit 1864 thatsächlich an Stelle der schon längst schwankend gewordenen Mischwährung die Goldwährung eingeführt durch Gehaltsverminderung des Silbergeldes, welches damit den Charakter der Scheidemünze angenommen hat; diesem Vorgange schloßen sich durch Staatsverträge an: 1866 Italien, Belgien und die Schweiz, 1868 Griechenland; und Spanien ist seit 1868 gleichfalls dazu übergegangen. Im Königreich der Niederlande ist 1873 und 1876 die Goldwährung derartig zur Erwägung gekommen, daß deren Annahme als bevorstehend

angesehen werden kann. Somit findet sich dieselbe bereits über ein Gebiet verbreitet, dessen Bevölkerungszahl 232½ Millionen beträgt, und von den europäischen Staaten hängen nebst Niederland nur noch Oesterreich-Ungarn [2] und Rußland der Silberwährung an, während in der Türkei eine der Goldwährung angenäherte gemischte Währung besteht.

II. Der Münzfuß.

Wenn nach der für alle Zweige des großen Verkehrs so wünschenswerthen allgemeinen Uebereinstimmung der Münzverfassung gestrebt wird, so handelt es sich nebst einer gemeinschaftlichen Währung zunächst um die Festsetzung einer gemeinschaftlichen Münzeinheit und um übereinstimmende Theilung derselben. Auch hierin hat unsere Zeit sehr große Fortschritte aufzuweisen, wiewohl daneben einige Beispiele von recht beharrlicher Widerspenstigkeit vorliegen, deren Motive nicht überall und durchaus stichhaltig sind. Die unbegreifliche, ja fast unglaubliche Buntheit, welche hinsichtlich dieses Gegenstandes bis in eine noch gar nicht entfernte Periode sich breit machte und heut zu Tage nur erst einigermaßen gesäubert ist, kann als einer der Beweise dafür gelten, wie sehr schwer nicht nur Völker, sondern sogar Bruchtheile eines und desselben Volkes zur Einsicht, Verständigung und Regelung in Betreff höchst nahe liegender wichtiger Dinge kommen. Es ist überflüssig, ein Bild davon zu entrollen; die noch nicht entbehrlich gewordenen Bücher, welche neben Maß- und Gewichts- auch das Münzwesen der verschiedenen Staaten behandeln, sind als sprechende Documente in Jedermanns Händen. Aber die Gerechtigkeit verlangt, daß die bessernden Schritte, welche stattgefunden haben, anerkennend hervorgehoben werden.

In Deutschland sind die früheren verwirrten Münzzustände mit lobenswerther Consequenz, aber in so behutsam langsamem Tempo der Einigung zugeführt worden, daß man fast an den thierfreundlichen Mann erinnert wird, welcher seinem Hunde den Schwanz stückweise nach und nach abhackte, um ihm weniger weh zu thun. Die Münzconvention von 1837 zwischen den süddeutschen Regierungen; die Schaffung des Doppelthalers als deutsche Vereinsmünze (1838) und des süddeutschen Doppelguldens (1845); der Wiener Münzvertrag von 1857 mit seiner verunglückten Goldmünze (der „Krone"); die demselben theils vorausgegangenen, theils gefolgten langjährigen Discussionen und massenhaften Vorschläge über die zweckmäßigste Wahl einer allgemeinen deutschen Münzeinheit; endlich 1871 bis 1873 die Festsetzung der „Mark" als

[2] Hier scheinen dem Uebergange zur Goldwährung nur die derzeitigen Geldverhältnisse einstweilen noch im Wege zu stehen.

solche nebst zugehörigen Bestimmungen — dies sind die Stadien, welche das Einigungswerk durchlaufen mußte, um sein Ziel zu erreichen, und welche als nutzlos verlängerte Geburtswehen den schließlichen Entbindungsschmerz nicht um ein Körnchen verringern konnten, vielmehr nur während eines 34jährigen Zeitraums einen gänzlich verlorenen ungemeinen Aufwand an Kosten und an Thätigkeit der Münzstätten zur Folge gehabt haben.

Als interessanter Gegensatz zu dem von Deutschland erzielten Aufgehen mehrerer disharmonischer alter Münzsysteme in einem gemeinsamen gänzlich neuen Systeme stellt sich die Erscheinung dar, daß ein schon länger bestehendes System, nämlich das französische mit dem „Frank" als Grundlage, neuerlich in einer ansehnlichen Zahl von Staaten einfach adoptirt und an die Stelle eben so vieler verschiedener Systeme gesetzt worden ist. Im J. 1795 begründet und seit 1803 zur Vollendung gebracht, war dasselbe mit der französischen Herrschaft dem Napoleonischen Königreiche Italien (1805 bis 1814) zu eigen geworden, nach dessen Auflösung es im Königreich Sardinien fortbestand, hier im J. 1826 gesetzlich bestätigt wurde und folgerecht auf das ganze jetzige Königreich Italien überging. Nach der Abreißung Belgiens von Holland nahm ersteres im J. 1832 die französische Münzverfassung an; ein gleiches that die Schweiz 1850 (der Kanton Genf mit einigen Abweichungen in der Ausmünzung schon 1838). Eine Reihe anderer Länder folgte diesem Beispiele durch Gesetz oder thatsächlich durch Prägung von Münzen nach dem Frankenfuße, wobei es von wenig Bedeutung ist, daß — gleichwie in Italien der Frank zur „Lira" umgetauft war — je nach Landesbelieben die Namen der Münzsorten andere wurden. Diese Neuerung erfolgte in Chile 1851, Neugranada 1853, Peru 1863, Ecuador 1866, Rumänien 1867, Griechenland und Serbien 1868, Spanien 1869, Guatemala und San Salvador 1870, Bolivia und Costa Rica 1871, Venezuela 1872. Es umfaßt hiernach das Frank-System schon jetzt ein Gebiet mit etwa 109 Millionen Bewohnern.

Im J. 1855, bei Gelegenheit der Weltausstellung zu Paris, wurde der Versuch gemacht, eine allgemeine Münz-Einigung anzubahnen, indem man auf Grundlage der Goldwährung eine „Weltmünze" zu schaffen vorschlug, wozu ein 25-Frank-Stück ausersehen sein sollte. Der Schritt blieb ohne Erfolg, und doch stehen die schon damals existirenden Goldmünzen der Hauptländer an innerem Werthe dem gedachten (zur Zeit nicht vorhandenen) Stücke so nahe, daß man die vollkommene Gleichstellung für nicht zu schwierig halten möchte. In der That ist, dem gesetzlichen Goldgehalte nach, der englische Sovereign = 25,22 Franken

und das nordamerikanische 5-Dollar-Stück = 25,93 Franken; um nicht einer der drei Sorten zu nahe zu kommen, hat man dem deutschen 20-Mark-Stücke den Werth von 24,69 Franken gegeben und so die Abneigung gegen eine etwa drohende Weltmünze documentirt. Oesterreich-Ungarn dagegen schlägt seit 1871, offenbar von andern Ansichten ausgehend, Goldstücke von dem Werthe der 20- und 10-Frank-Stücke, welche nebst der Bezeichnung 20 beziehentlich 10 Franken auch jene mit 8 beziehentlich 4 Gulden tragen, mithin den Uebergang zur Goldwährung und eine Verschwisterung des Gulden- mit dem Frank-System vorahnen lassen.

Das jüngste vollendete Beispiel einer Verschmelzung des Münzwesens mehrerer Staaten zu einem neuen einheitlichen Ganzen liegt in der Skandinavischen Münzconvention vom 18. December 1872 zwischen Schweden und Dänemark vor, welcher Norwegen 1873 im Wesentlichen, dann 1875 völlig beigetreten ist. Das hiernach zu prägende Goldstück von 20 Kronen entspricht 27,77 Franken in Gold, geht also gleich der deutschen Münze seine eigene Bahn, aber in entgegengesetzter Richtung und wenigstens mit größerer Entschiedenheit.

Hinsichtlich der Theilung der Münzeinheit hat — wie in den Münzeinheiten selbst — Deutschland lange Zeit hindurch den Vorrang durch bunte Mannigfaltigkeit behauptet und dabei die naturgemäße Decimaltheilung — auf welche wir durch unser Zahlensystem und sogar durch unsere zehn Finger hingewiesen sind — beharrlich perhorrescirt, bis endlich mit der neuesten Münzumwälzung auch hierin besserer Rath geschafft wurde. Wir theilten den Thaler in 24×12, 36×8, 30×12, 30×10; den Gulden in 60×4, 24×8; die Mark in 16×12; und alles das haben die ältern unter den heute noch Lebenden mit angesehen. Wie naturgemäß die decimale Theilung der Münze selbst uncultivirten Völkern erscheint, zeigt am besten das Beispiel Rußlands, wo schon mit Beginn einer wirklichen Münzenprägung gegen Ende des 16. Jahrhunderts der Rubel 100 Kopeken galt, und dieser Zustand ununterbrochen fortgedauert hat, während das übrige Europa erst viel später die decimale Eintheilung anordnete, namentlich das Königreich der Niederlande 1816, Griechenland 1828, Portugal 1835, die Türkei 1844, Spanien 1848, Schweden 1855, Oesterreich 1857, das Deutsche Reich 1872, Dänemark und Norwegen 1873 — eine Reihenfolge, welche zu denken gibt. Frankreich erhielt das Decimalsystem im Münzwesen 1795 mit Einführung des Frank, und die schon oben genannten Staaten, welche nachher die französische Münzgrundlage annahmen, haben natürlich auch diese Theilung adoptirt. In Großbri-

tannien ist mit Prägung der Doppelschillinge oder Florins = ein Zehntel Pfund (seit 1849) eine schwache und bisher nicht weitergeführte Annäherung zum Decimalsystem versucht. In den Nordamerikanischen Vereinstaaten besteht die decimale Münztheilung seit 1783, in den Staaten der Argentinischen Conföderation seit 1857, in Bolivia seit 1863, in Mexiko seit 1864, und selbst in Japan seit 1871 (unvollkommen schon von länger her).

III. Die Münzmetalle.

1. Gold und Silber. — Die Nothwendigkeit, diese zwei Metalle nicht im ungemischten (feinen) Zustande zu vermünzen, wird jetzt wohl von keinem Einsichtigen mehr bezweifelt, weil es ausgemacht ist, daß diese Metalle vermöge ihrer großen Weichheit zu sehr einer Gewichtverminderung durch Abreibung, wie auch der Verwischung des Gepräges durch Niederdrückung und Verschiebung [3] unterworfen sind. Wenn demungeachtet die Dukaten und ähnliche Münzen aus beinah feinem Golde sich bis auf den heutigen Tag in einigen Ländern erhalten haben, so sind dagegen Münzen aus feinem Silber gänzlich außer Gebrauch gekommen, nachdem im J. 1840 die letzten feinen Thaler in der Münze zu Klausthal am Harz und 1864 die letzten fast ganz feinen halben Thaler (36 Groten) der Hansestadt Bremen geschlagen wurden. Da man ferner beide edlen Metalle einzig mit Kupfer legirt, so bleibt nur die Frage zu erörtern, in welchem Maße dies geschehen solle, d. h. welches Mengenverhältniß des Kupferzusatzes das zweckmäßigste sei. Bekanntlich würde der Zusatz ein sehr beträchtlicher sein müssen, wenn man durch ihn die größte Härte, also die höchste Dauerhaftigkeit der Münze erreichen wollte; aber diese Rücksicht ist nicht die einzige maßgebende. Durch die zu starke Legirung verlieren Gold und Silber all ihr schönes Ansehen; die Münzen sind dann sehr der Oxydation und Schmutzbildung auf ihrer Oberfläche ausgesetzt, wobei neben dem Kupfer auch Theile des edlen Metalles in den Abgang hineingezogen werden; die große erforderliche Menge Kupfer verursacht unnöthige Kosten und vermehrt oftmals das Gewicht der Stücke in lästigem Grade; endlich ist die Falschmünzerei wesentlich erleichtert, wenn das Metall der Münzen zu stark legirt wird, weil die Abweichung der falschen Stücke in Farbe und Gewicht, welche in diesem Falle aus einer noch weitern Vermehrung des Kupfergehaltes hervorgeht, weniger auffällt.

[3] Man erkennt den Anfang dieser Veränderung bei Münzen aus feinem Silber daran, daß die Buchstaben der Umschriften sich abgestumpft und sichtlich verbreitert haben.

Es erscheint als unmöglich, a priori das beste Legirungsverhältniß festzusetzen; es kann auch nicht ohne weiteres behauptet werden, daß für Gold und für Silber ein gleich starker Zusatz das Angemessenste sei. Lange und gründliche Erfahrung allein vermag über diese Punkte zu entscheiden. In mehr oder weniger lange vergangenen Zeiten hat nicht selten Gewinnsucht der Gewalthaber zu unmäßiger Steigerung des Kupferzusatzes geführt und dann — eine officielle Münzfälschung — jedesmal größte Verwirrung in die Geldverhältnisse gebracht.[4] Von ganz anderer Art ist die Verwendung stark legirten Silbers bei kleineren und ganz kleinen Geldstücken, welchen man dadurch ein größeres und daher bequemeres Format zu geben beabsichtigt, ohne das Gewicht des darin enthaltenen Silbers zu verringern. Dieses Verfahren ist bis zur neuesten Zeit in vielen Ländern, besonders auch in Deutschland, nöthig erachtet worden, wodurch dann oft in den Silbermünzen eines und desselben Staates eine wahre Musterkarte von Silberlegirungen in Münzengestalt umlief (in Preußen z. B. zwischen 1839 und 1875: 0,900 — 0,750 — 0,666 — 0,520 — 0,375 — 0,220, und ähnlich im übrigen Deutsch-

[4] Es ist nicht uninteressant ein Beispiel an der Münzverschlechterung zu beobachten, welche der Verfall des Römerreichs mit sich geführt hat. Folgendes gibt die Resultate chemischer Analysen von römischen Silbermünzen.

Kaiser.	Regierungszeit.	Feingehalt der Münzen.
Vespasian	69 — 79	0,800
Domitian	81 — 96	0,861
Trajan	98 — 117	0,877 — 0,890
Hadrian	117 — 138	0,809 — 0,882
Antonius Pius	138 — 161	0,702 — 0,913
Marc Aurel	161 — 180	0,632 — 0,796
Commodus	180 — 192	0,671 — 0,797
Septimius Severus	193 — 211	0,547
Caracalla	211 — 217	0,512
Heliogabal	218 — 222	0,506
Gordian	238 — 244	0,282
Philipp	244 — 249	0,434
Decius	249 — 251	0,396.

Unter Gallienus (259 bis 268) wurde der Gehalt gar auf 0,200 verringert, worauf Claudius Gothicus (268 bis 270) an die Stelle der silbernen Münzen kupferne, nur dünn übersilberte setzte. Erst unter Diocletian (284 bis 305) gelangte das Münzwesen wieder in einen bessern Zustand.

Gegen das Vorstehende halte man aus einer uns näher liegenden Zeit die während des siebenjährigen Krieges 1756 bis 1763 von Preußen auf eigenem und auf erbeutetem fremden Stempel geprägten Gold- und Silber-Sorten, z. B.

	Feingehalt.
auf preußischem Stempel	
Friedrichd'or	0,640 statt 0,906
Dritteltha1er	0,491 „ 0,666
Sechstelthaler	0,364 „ 0,520
auf sächsischem Stempel	
Augustd'or	0,640 und 0,312 „ 0,895
Dritteltha1er	0,358 „ 0,833.

land). Solch wunderlichem Zustande entgegen hat sich das Bestreben geltend gemacht, nicht blos sämmtliche Münzsorten eines Landes aus gleichstark und nur mäßig mit Kupfer versetztem Metall zu schlagen, sondern auch den Gebrauch der gewählten Legirung — sowohl des Silbers als des Goldes — nach und nach allgemein zu verbreiten. Zu diesem entschiedenen Fortschritte ist der Anstoß durch Frankreich gegeben worden, dessen im J. 1803 ergangenes Münzgesetz das zu 0,900 fein legirte Gold und Silber einführte. Dort und damals war diese einfache, nebenher dem Decimalsystem so schön entsprechende Festsetzung völlig motivirt durch den Umstand, daß in den Goldmünzen der meisten Länder und in den zu jener Zeit vorhandenen französischen Silbermünzen das Legirungsverhältniß mit geringen Abweichungen um die Zahl 0,900 schwankte. Mit dem ganzen Münzsysteme Frankreichs wurde auch die neue Legirung in dem unter französischer Herrschaft gegründeten Königreiche Italien (seit 1808) angeordnet, blieb auch nach dem Zerfall jener politischen Schöpfung (1814) in deren Trümmern üblich und ist seit Entstehung des neuen italienischen Königreichs (1861) für die ganze Halbinsel in Geltung getreten. Weiterhin fand, was zunächst die Goldprägung betrifft, die Legirung zu 0,900 Aufnahme in den Niederlanden 1816, in der Schweiz 1818, in Griechenland 1829, Belgien 1832, Nordamerika 1837, Spanien 1848, Neugranada 1849, Chile 1851, Deutschland und Peru 1857, Schweden, Norwegen und Dänemark 1873. Für die Silberprägung kam diese Legirung verschiedentlich, theils zugleich, theils schon früher, theils später, theils auch gar nicht zur Anwendung, zudem hin und wieder mit Ausschluß der kleinsten Münzsorten; die Einführung fand statt 1829 in Griechenland, 1832 in Belgien, 1837 in Nordamerika, 1848 in Spanien, 1850 in der Schweiz, 1851 in Chile, 1852 in Oesterreich, 1853 in Neugranada, 1857 in Peru u. s. w. Deutschland eignete sich dieselbe 1837 für seine Guldenmünzen, 1838 für die Doppelthaler, 1857 für die Thaler, 1873 endlich für sein gesammtes Silbergeld an. In Europa enthalten sich gegenwärtig nur noch Großbritannien, Portugal, die Niederlande, Rußland, Skandinavien und die Türkei des 0,900 feinen Silbers; die zuerst genannten drei Staaten gehen höher hinauf, die übrigen bleiben darunter zurück.

Die große Verbreitung, welche solchergestalt die zu 0,900 Feingehalt legirten Münzmetalle bereits erlangt haben, könnte zu dem Glauben verführen, es sei die Frage über Zweckmäßigkeit dieses Mischungsverhältnisses entschieden und abgeschlossen. Dem ist aber keineswegs so. In Ansehung des Goldes mag zugestanden werden, daß mit gedachtem Verhältnisse des Kupferzusatzes das Richtige nahezu getroffen sei, so daß

unangemessen sein würde, hierin eine Aenderung zu wünschen oder zu verlangen. Anders rücksichtlich des Silbers, für welches die Würdigung aller vorliegenden Erfahrungen eine etwas größere Beimischung von Kupfer zu fordern berechtigt. Eine unbefangene Betrachtung großer Mengen französischen Silbergeldes, wie man es im Umlauf findet, lehrt unzweideutig, daß das Gepräge desselben ungemein stark leidet — nicht nur durch Abreibung, sondern sehr bedeutend auch durch Verschiebung oder Verwischung, so daß nach 30 bis 40 Jahren auf den Franken die Schrift fast ganz verschwunden ist, die kleineren Stücke aber häufig als glattgeschliffene Plättchen mit geringen Spuren von Gepräge erscheinen. Aus ganz entscheidenden Versuchen hat sich ergeben, daß Münzsilber von dem Feingehalte 0,312 (vielleicht etwas mehr oder weniger) das der geringsten Abnutzung unterliegende ist und namentlich das von 0,900 in dieser Beziehung sehr ansehnlich übertrifft. Man kann aber hiervon, des viel zu hohen Kupfergehaltes wegen, keinen Gebrauch machen und sollte sich — ohne der blosen Nachahmungslust zu großes Recht einzuräumen — nach einem Legirungsverhältnisse umsehen, bei welchem die erreichbar geringste Abnutzbarkeit vereinigt mit einer genügenden Schönheit der Farbe und thunlichster Kupfererspärung auftritt. Das vormalige deutsche Thaler-Silber (0,750) entspricht dieser Forderung nicht, wohl aber thut dies das Silber der früheren Conventions-Speciesthaler und Gulden ($0{,}833\frac{1}{3}$), welchem das jetzige Münzsilber der Türkei (0,830) sehr nahe steht, und beinahe eben so gut jenes der Kronthaler und der russischen Münzen (0,868). Frankreich selbst hat kein Bedenken getragen, 1864 und beziehentlich 1866 den Gehalt seines Silbergeldes (mit Ausnahme der Fünffrankstücke) von 0,900 auf 0,835 herabzusetzen, und die Skandinavischen Staaten prägen seit 1873 ihre größeren Silberstücke mit einem Feingehalte von nur 0,800. [5] Die Unterschiede zwischen den eben genannten verschiedenen Legirungen treten am deutlichsten hervor, wenn die Menge Silbers ausgesprochen wird, welche darin auf 1 Theil Kupfer enthalten ist:

Feingehalt der Legirung.	Silber auf 1 Th. Kupfer.
0,750	3,00 Th.
0,800	4,00 „
$0{,}833\frac{1}{3}$	5,00 „
0,835	5,06 „
0,868	6,57 „
0,900	9,00 „

[5] In dem ersten Entwurfe des deutschen Münzgesetzes war die Legirung 0,875 für die Reichs-Silbermünzen vorgeschlagen.

Am meisten dürfte sich die in der Mitte liegende Legirung $0{,}833\frac{1}{3}$, d. h. genau fünf Sechstel, empfehlen[6], und im besondern zu den jetzigen deutschen Silbermünzen würde diese schon darum vorzuziehen sein, weil mit ihr sehr einfache Zahlen für die Gewichte der einzelnen Münzstücke sich ergeben, wie ich später zeigen werde. Ihre Abnutzbarkeit darf auf Grundlage einschlagender Versuche um 3 bis 4 Proc. geringer als jene des 0,900 haltenden Silbers und um 4 bis 5 Proc. größer als die des 0,750 haltenden angenommen werden; die Verschiebbarkeit der Theilchen, durch welche das Gepräge ohne Abreibung verwischt wird, ist viel geringer als bei Silber von 0,900, ja vielleicht gar nicht vorhanden.

2. Platin. — Der Versuch, Platin zu vermünzen, ist von Rußland gemacht worden, hat aber nicht zu dauerndem Bestande des Platingeldes geführt. Es wurden seit 1828 Imperial-Dukaten zu 3 Rubel, dann seit 1829 dergleichen doppelte zu 6, und seit 1830 vierfache zu 12 Rubel aus Platin geschlagen. Darin war das Kilogramm Platin zu 96,59 Rubel ausgebracht oder zu sehr wenig über $34\frac{3}{4}$ Proc. vom Werthe eines gleichen Gewichtes feinen Goldes. Anfangs vielleicht mit Neugier aufgenommen, erfreuten sich diese Münzen bald keiner Beliebtheit mehr; die ausgegebenen flossen sehr schnell in die kaiserlichen Kassen zurück, weshalb man 1843 die weitere Prägung einstellte, dann 1845 die Einziehung bewerkstelligte und den gesetzlichen Umlauf aufhob. Dieses Schicksal ist wohl erklärlich: dem Platin mangelt die Schönheit des Ansehens und die allgemeine Verwendbarkeit als Material, da es nur zu wenig Gegenständen verarbeitet wird und die Vereinigung in größere Körpermassen nur durch weitläufige kostspielige Processe erreicht werden kann; als Concurrentin der Goldmünze hat die Platinmünze außerdem das beinahe dreimal so große Gewicht bei gleichem Werthe gegen sich; und endlich ist der Preis des Platins gegen Gold oder Silber ein eben so schwankender, wie jener des Goldes gegen Silber, so daß eine Feststellung seines Werthes in Münzgestalt schon aus diesem Grunde mißlingen mußte.

3. Nickel-Legirungen. — Die Thatsache, daß Scheidemünzen von geringen Werthbeträgen, wenn man sie aus Silber mit Kupferlegirung in zweckmäßiger Körpergröße darstellen will, durch den nothwendig sehr beträchtlichen Kupfergehalt äußerst häßlich roth werden, sobald die weißgesottene Oberfläche sich abgenutzt hat, ist Veranlassung geworden, für dergleichen Münzsorten sich nach andern Metallmischungen umzu-

[6] Sie bildet in der That fast genau das Mittel zwischen 0,750 und 0,900; denn die wirkliche Mittelzahl ist 0,825.

sehen. Man warf zunächst das Augenmerk auf die weißen Zusammensetzungen, welche das Nickel in Verbindung mit Kupfer und Zink liefert, und welche als Neusilber oder Argentan seit 1824 so bedeutende technische Anwendung gefunden haben. Bei der Reform des schweizerischen Münzwesens im J. 1850 fand die Benutzung einer derartigen Mischung als Zusatz zum Silber in den 20-, 10- und 5-Rappen- (Centim-) Stücken statt. Es wurden folgende Mischungsverhältnisse gewählt:

	20 Rappen.	10 Rappen.	5 Rappen.
Silber . . .	150	100	50
Kupfer . . .	500	550	600
Zink	250	250	250
Nickel	100	100	100.

Die hieraus geprägten Münzen werden freilich nicht durch die Abnutzung roth, verwandeln aber ihre anfängliche weiße Farbe durch längern Umlauf in eine unangenehme schwärzliche; daneben widerstehen sie keineswegs in hohem Grade der Abreibung, vielmehr sind nach 20 bis 25 Jahren häufig die groß aufgeprägten Werthzahlen bis zur Unsichtbarkeit verwischt. Sprechen schon diese Umstände wenig empfehlend, so wiegt noch schwerer der gerechte Tadel, daß hier das Silber geradezu vergeudet und in einer Masse von drei fremden Metallen ertränkt ist, aus welcher es nicht ohne die größten Weitläufigkeiten und Kosten je wiedergewonnen werden könnte. Zu einem Feingehalte von 0,050 bis 0,150 ist man nirgend sonst bei der Scheidemünzprägung herabgestiegen. Das Silber in diesen sonderbaren Münzen kann bei seiner geringen Menge nichts zur schönen Farbe, nichts zur Erhaltung der Schönheit beitragen. Man kann auch nicht sagen, daß es einigermaßen oder annähernd den Werth repräsentire, für welchen die Münze umläuft, wie es bei anderer Silberscheidemünze der Fall ist; aus folgender Zusammenstellung geht dies hervor:

	Das Stück von		
	20 R.	10 R.	5 R.
wiegt	g $3\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{3}$
enthält demnach Feinsilber	mg $487\frac{1}{2}$	250	$83\frac{1}{3}$
entspricht aber (nach dem Gehalte des Silberfranken vor 1866) Feinsilber	mg 900	450	225
„ seit 1866) „ .	mg 835	$417\frac{1}{2}$	$208\frac{3}{4}$

Ein Kilogramm Feinsilber gibt Franken

in Ein-Frank-Stücken vor 1866 . . .	222,22
„ dergleichen seit 1866	239,52
„ Schweizer 20-Rappen-Stücken . .	410,25
„ „ 10 „ „ . . .	400,00
„ „ 5 „ „ . . .	600,00.

Da der neuere Frank selbst schon Scheidemünze ist, so muß zur Vergleichung der ältere gewählt werden; hiernach ist der Münzfuß der in Rede stehenden Scheidemünzen 1,8 bis 2,7 mal so hoch als der Courantfuß. Ein derartiger Scheidemünzfuß ist unerhört und stellt sich über jenen der so übel berufenen „Koburger Sechser" ꝛc. vergangener Zeit.[7] In jeder Beziehung also zeigt sich die Schöpfung der 1850 eingeführten und noch jetzt cursirenden Silberscheidemünze der Schweiz als ein verfehltes (deshalb verdientermaßen ohne Nachahmung gebliebenes) Experiment. Das bischen Silber, welches diese Münze enthält, ist überflüssig; Geldstücke von so kleinen Werthbeträgen brauchen kein Silber zu enthalten. Läßt man dieses weg, wird ferner berücksichtigt, daß das Zink in zu großer, das Nickel in zu kleiner Menge vorhanden ist, um eine gute weiße Farbe in Verbindung mit bedeutender Härte und Dauerhaftigkeit zu erzeugen, so gelangt man leicht zu dem Gedanken, auch das Zink fern zu halten; es bleibt dann nichts übrig als ein Gemisch von Kupfer mit Nickel (letzteres zu vergrößertem Antheile), wie es in den „Nickelmünzen" der neuesten Zeit wirklich auftritt. Die Nordamerikanischen Vereinstaaten machten hiermit den Anfang, indem sie von 1857 bis 1863 Stücke zu 1 Cent mit 12 Proc. Nickelgehalt prägten. Mit Grund hat man diese Mischung (welche weder schön weiß, noch hart genug ist) unzulänglich gefunden und an deren Stelle eine Zusammensetzung mit 25 Proc. Nickel (3 Kupfer, 1 Nickel) eingeführt, woraus seit 1865 Stücke zu 5 und zu 3 Cents geschlagen werden. Dieselbe Composition hatte Belgien 1861 zu vermünzen begonnen (20-, 10- und 5-Centim-Stücke), und sie ist nachher 1871 von Brasilien (200, 100 und 50 Reis), sowie 1873 vom Deutschen Reiche (10- und 5-Pfennig-Stücke), 1876 in Venezuela adoptirt worden. Das Mischungsverhältniß des Nickelkupfers, woraus die englische Regierung seit 1869 Penny- und Halfpenny-Stücke für Jamaika, sowie der Freistaat Honduras gleichfalls seit 1869 seine 1-, $\frac{1}{2}$-, $\frac{1}{4}$- und $\frac{1}{8}$-Real-Stücke prägt, habe ich nicht ermitteln können. Im Allgemeinen zeigen diese verschiedenen Nickelmünzen eine gute weiße, von der des Silbers etwas verschiedene Farbe; immerhin können sie neu leicht mit Silbermünzen gleicher oder nahezu gleicher Größe bei flüchtigem Ansehen, zumal unter

[7] In Sachsen-Koburg sind zur Zeit des 24-Gulden-Fußes die Sechser nach einem 28-, die Groschen nach einem 32-, die Kreuzer nach einem 39-Gulden-Fuße geprägt, d. h. beziehungsweise zum $1\frac{1}{6}$-, $1\frac{1}{3}$-, $1\frac{5}{8}$fachen des Courantfußes. — In Preußen war, zur Zeit des 14-Thaler-Fußes, für die Scheidemünze der 16-Thaler-Fuß giltig; die Wiener Münzconvention von 1857 bestimmte, neben dem 30-Thaler-Fuße, für die Scheidemünze einen $34\frac{1}{2}$-Thaler-Fuß (im erstern Falle nahezu, im letztern genau das 1,15fache des Courantfußes).

schwacher Beleuchtung, verwechselt werden[8], und dies ist ein Umstand, welcher gegen die Nickelmünzen, überhaupt gegen die Anwendung eines zweiten weißen Metalles neben dem Silber, zur Münzprägung spricht. Die Härte des Nickelkupfers in der jetzt üblichen Zusammensetzung verspricht große Dauerhaftigkeit des Gepräges, aber die Stücke nehmen bei längerem Umlauf eine unansehnliche schmutzige Farbe an. Dazu kommt der ziemlich hohe Preis des Materials. Die deutsche Münzprägung hat das Nickel durch die gesteigerte Nachfrage bedeutend vertheuert. Die bis zum 2. December 1876 in den deutschen Münzstätten verfertigten 35 160 344 M. Nickelmünzen haben — wenn man annimmt, daß beide Sorten in gleicher Werthsumme hergestellt seien — in knapp 4 Jahren 395 554^{k} Nickel erfordert, was im Verhältniß des natürlichen Vorkommens und der Fabrikation dieses Metalles schwer in die Wagschale fällt. Die Kostspieligkeit des Materials nöthigt zu solchen Formaten der Nickelmünzen, vermöge welcher sie sowohl den über ihnen stehenden kleinen Silberstücken als den ihnen untergeordneten Bronzemünzen zu nahe kommen, wie später an den deutschen Geprägen zu zeigen sein wird. Nach all diesem kann man bezweifeln, daß die Einführung der Nickelmünzen durch einen glücklichen Gedanken veranlaßt sei.[9]

4. Bronze. — Zufolge der Weichheit des Kupfers sind die aus diesem Metalle geprägten Münzen um so mehr einer starken Abnutzung und davon herrührenden Beschädigung des Gepräges unterworfen, als grade das Kupfergeld in besonders hohem Maße den angreifenden Einwirkungen des Kleinverkehrs ausgesetzt ist. Man hat hierin Veranlassung gefunden, dem Kupfer kleine Mengen anderer Metalle zuzumischen, welche

[8] Gewiß haben Andere gleich mir schon viele Mißgriffe beobachtet, die durch Verwechselung von neuen Zehnpfennig-Stücken mit silbernen Fünfzigpfennig-Stücken entstanden.

[9] Eine Vergleichung des Werthes, zu welchem das Nickelkupfer in verschiedenen Staaten bei der Vermünzung ausgebracht wird, gestattet folgende Zusammenstellung.

Land.	Münzsorte.	Deren Nennwerth in deutschen Pfennigen.	Deren Gewicht in Gramm	Hiernach erfolgen aus 1^{k} Nickelkupfer Deutsche Mark.
Belgien	20 Centim	16	7	22,86
„	10 „	8	4,5	17,78
„	5 „	4	3	13,33
Brasilien	200 Reis	46	15	30,66
„	100 „	23	10	23
Nordamerika	5 Cent	21	5	42
„	3 „	12,6	1,944	64,81
Deutschland	10 Pf.	10	4	25
„	5 „	5	2,5	20

dessen Härte, also Dauerhaftigkeit, ansehnlich erhöhen. Namentlich sind Zinn und Zink hierzu gewählt, also an die Stelle der Kupfermünzen Bronzemünzen gesetzt worden. Dieser Schritt ist als eine wahre Verbesserung zu bezeichnen, wenngleich die in Rede stehenden Münzen ihre anfänglich schöne, zum Theil fast goldähnliche Farbe schnell verlieren und nach wenigen Jahren des Umlaufs fast schwarz werden.

Bekanntlich sind Bronzemünzen schon im Alterthume gebräuchlich gewesen, wo die Prägung des unvermischten Kupfers weniger stattfand; allein diese antiken Münzen waren im Allgemeinen durch einen weit größern Gehalt an Zinn und besonders an Zink von den heutigen wesentlich verschieden.[10] Auch in neuer Zeit sind Bronzemünzen gelegentlich zum Vorschein gekommen: in Frankreich 1791 bis 1793 Stücke zu 2 Sous, 1 und $^1/_2$ Sou aus dem Metall der Glocken von aufgehobenen Klöstern; 1793 Belagerungsmünzen der Festung Mainz zu 5 und 2 Sous ähnlichen Ursprunges; 1827 bis 1841 Stücke zu 10 und 5 Centim für die Colonien; in Spanien 1825 bis 1833 Stücke zu 8 und 4 Maravedis; in Portugal 1819 bis 1832 solche zu 40, 20 und 10 Reis; in Neapel 1810 solche zu 3 und 2 Grana. Aber alle diese Fälle sind vorübergehend und meist Nothbehelfe gewesen.

Die Schweiz ist es, welche mit Einleitung einer rationellen und consequenten Bronzemünzung im J. 1850 voranging; sie wählte dazu eine Zusammensetzung aus 95 Th. Kupfer, 4 Th. Zinn, 1 Th. Zink. Ihr Beispiel fand rasch Nachfolge, und die eben genannte Metallmischung wurde 1852 von Frankreich, 1855 von Schweden, 1857 von Venezuela, 1860 von Großbritannien, 1866 von Spanien und Aegypten, 1867 von Rußland, Norwegen und Rumänien, 1869 von Griechenland, Serbien und Brasilien, 1873 von Dänemark und dem Deutschen Reiche zur Anwendung gebracht. Sogar für Siam sind Bronzemünzen 1874 in England geprägt. Dänemark hatte vorher (seit 1856) Münzen aus einer besonders schön gelben Legirung von 90 Kupfer mit 5 Zinn und 5 Zink geschlagen. In den Nordamerikanischen Vereinstaaten ist 1864 ein Gemisch von 95 Kupfer mit 5 Zinn und Zink in Gebrauch gekommen, dabei aber das Verhältniß zwischen den beiden letztern Bestandtheilen nicht gesetzlich vorgeschrieben. In Italien bediente man sich seit 1864 einer Zusammensetzung aus 96 Kupfer und 4 Zinn ohne Zink; da jedoch ein bedeutender Theil seiner Bronzemünzen zu Paris geprägt

[10] Von 22 durch Samuel Parkes analysirten römischen Bronzemünzen aus den Jahren 26 bis 403 n. Chr. enthielt nur eine einzige (des Kaisers Constans I. 340) 96,8 Proc. Kupfer nebst Zinn; in allen übrigen wechselte der Kupfergehalt von 63,6 bis 89 Proc., woneben in 19 Stücken 2,5 bis 22,7 Proc. Zink, in 21 Stücken 1,9 bis 9,3 Proc. Zinn und in 9 Stücken 1,4 bis 10,9 Proc. Blei gefunden wurde.

sein soll, so wäre zu vermuthen, daß wenigstens dieser mit der in Frankreich üblichen zinkhaltigen Bronze angefertigt sei. Die Regierung der Türkei hat im J. 1865 für 20 Millionen türkischer Piaster Nennwerth (etwas über $3^2/_3$ Millionen deutsche Mark) Bronzemünzen in England prägen lassen und lieferte als Material dazu alte Geschützrohre, wonach anzunehmen ist, daß diese Münzen kein Zink und mehr Zinn als die vorerwähnten enthalten.

5. Aluminium. — Ich gedenke dieses interessanten Metalles an gegenwärtiger Stelle nur deshalb, weil es (offenbar von einem Nichttechniker) allen Ernstes zum Prägen von Scheidemünzen — wahrscheinlich anstatt der Nickelmünzen — empfohlen worden ist.[11] Freilich würde das Aluminium den Vortheil haben, bei geringem Gewichte verhältnißmäßig große Münzstücke zu geben; aber es scheint vergessen zu sein, daß das Metall von verdünnten Säuren und von alkalischer Lauge aufgelöst, durch den Händeschweiß stark angegriffen wird, sehr weich ist und etwa den halben Preis des feinen Silbers hat.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Festigkeit der Constructionsmaterialien, bestimmt durch die selbstthätig registrirende Festigkeitsmaschine; von Professor R. H. Thurston.

Gegenbemerkungen wider die Kritik von Professor Fr. Kick in Prag.

Professor Kick hat meiner in diesem Journal, 1876 220 193 abgedruckten Erwiederung auf seine Kritik (vgl. 1875 218 185) ein Nachwort beigefügt, zu dessen Beantwortung ich, durch Unwohlsein verhindert, erst jetzt (28. October 1876) gekommen bin.

Prof. Kick behauptet darin zunächst, daß ich seine Formel (Bd. 218 S. 185) zur Bestimmung der möglichen Fehler meiner Festigkeitsmaschine falsch angewendet habe, wogegen ich nur erwiedern kann, daß ich die Formel genau in der von Professor Kick vorgeschriebenen Weise gebrauchte, und es in Folge dessen absichtlich vermied, auf das complicirtere Problem, welches thatsächlich bei der Maschine eintritt, einzugehen, umsomehr, als bei den geringen in Betracht kommenden Ziffern auch auf ersterem Wege eine vollkommene Widerlegung stattfinden konnte.

Des weitern behauptet Prof. Kick in seinen Gegenbemerkungen

[11] Deutsche Industriezeitung, 1873 S. 143.

(Bd. 220 S. 201), daß ich beanspruche, mittels meiner Festigkeitsmaschine den Betrag der Deformationsarbeit zu bestimmen, obwohl die durch Stoß oder Schlag hervorgebrachte Fehlerhaftigkeit der automatisch registrirten Diagramme zunehme mit wachsender Geschwindigkeit, sowie endlich, daß General Uchatius in Wien den Experimentalbeweis jener Eigenschaft der Metalle, vermöge welcher sich ihre Elasticitätsgrenze durch dauernde Beanspruchung erhöht, gleichfalls und möglicher Weise vor mir gefunden habe.

Dem entgegen habe ich zu erwiedern, daß ich ausdrücklich jeden Anspruch negirte, mittels der automatischen Diagramme, sobald Stoßwirkungen in Frage kommen, quantitative Bestimmungen zu machen; obwohl nichts desto weniger die Resultate meiner Abhandlung (*1875 216 1. 97. 465. 217 161. 345. 218 185) ihrer vollen Bedeutung nach bestehen bleiben.

Was jedoch die Versuche des General Uchatius betrifft, so hoffe ich, sobald es meine Gesundheit zuläßt, in der Lage zu sein, darzuthun, daß seine Versuche, welche er meinem Kritiker 1873 vor dem Datum meiner Abhandlung gezeigt hat, eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung allein thatsächlich nicht beweisen, und daß Kanonenmetall überhaupt diese Eigenschaft gar nicht besitzt.

Das hier stattfindende Phänomen ist meiner Meinung nach lediglich die Wirkung einer Verdichtung des Materials, wie wir dies bei dem Whitworth-Stahle und andern Metallen beobachten können, bei denen die Compression in ähnlicher Weise die Poren verschlossen hat und so, durch Vergrößerung der Dichtigkeit, auch die Widerstandskraft des Materials erhöhte.

Bei dem Phänomen, welches ich aus dem automatischen Spannungsdiagramme erkannt habe, ist der erhöhte Widerstand des Materials gegen Verdrehung eine Folge der innern molecularen Veränderungen ohne Beeinflussung der Dichtigkeit des Materials, Veränderungen, welche bei Zinn und einigen andern Materialien in einer Depression der Elasticitätsgrenze resultiren.

Wenn mein Kritiker oder jeder andere Experimentator diese Erscheinungen so studiren wird, wie ich dies gethan, muß er finden, daß Kanonenmetall zu der von mir so genannten Zinn-Klasse gehört, bei welcher dauernde Spannung, wenn sie überhaupt eine meßbare Wirkung hervorbringt, die Elasticitätsgrenze herabzieht.

Daraus ergibt sich, wie ich glaube, daß der Anspruch, welchen mein Kritiker für General Uchatius erhebt, ohne Begründung ist, — eine That-

sache, welche letzterer nicht bedauern wird, zumal er sich wohlverdiente Auszeichnungen durch eine Reihe anderer Entdeckungen und Verbesserungen in der Behandlung von Metallen erworben hat.

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel I.

(Fortsetzung von S. 524 des vorhergehenden Bandes.)

59. Automatische Eisenbahnbremse von Westinghouse. (Holzschnitt und Fig. 1 bis 14 [a.b/2].)

Eine bezeichnende Eigenthümlichkeit des amerikanischen Eisenbahnwesens sind die continuirlichen Bremsen bei Personenzügen. Nur wenige Bahnen der ganzen Union dürften dieses kräftigen Sicherheitsmittels entbehren; von großen Bahnen ist wohl die „New-York Central and Hudson River Railroad" die einzige, die sich auch bei ihren Personenzügen mit den alten Handbremsen behilft, während dieselben bei Lastzügen noch immer allgemein angewendet sind. Es ist dies gleichzeitig ein Beweis dafür, wenn diese Thatsache trotz übereifriger Behauptungen der Anhänger des neuen Systemes überhaupt eines Beweises bedürfte, daß die continuirlichen Bremsen unter keinen Umständen billiger als die Handbremsen zu bedienen und zu unterhalten sind; dagegen ist selbstverständlich die unvergleichlich größere Leistungsfähigkeit continuirlicher Bremsen keinem Zweifel unterworfen.

In Folge dessen müssen die continuirlichen Bremsen in erster Linie als Sicherheitsvorrichtungen betrachtet werden, und dem entsprechend läßt sich folgern, daß ihrer Anwendung, um so weiterer Spielraum gegeben ist, je mehr der Eisenbahnbetrieb in anderer Beziehung der Sicherheit entbehrt. Aus diesem Grunde erklärt sich daher die allgemeine Anwendung dieser Bremsen auf den amerikanischen Eisenbahnen, bei welchen durchschnittlich die Ueberwachung des Bahnkörpers gleich Null und die Signaleinrichtung sehr mangelhaft ist; aus demselben Grunde wurde bei einigen englischen Bahnen mit überhäuftem und unregelmäßigem Verkehr die Einführung continuirlicher Bremsen versucht, und wir gehen vielleicht nicht fehl, wenn wir im gleichen Gedankengange die Nichtanwendung derselben auf der oben erwähnten amerikanischen

und unsern continentalen Bahnen von dem Umstande ableiten, daß hier die übrigen Sicherheitsmaßregeln bei den bestehenden Betriebsverhältnissen ausreichen, um ein solches Hilfsmittel für den äußersten Nothfall missen zu können.

Und wenn bei der heutigen Ausbildung des Blocksystemes zugegeben werden muß, daß es selbst bei ungünstigen Betriebsverhältnissen stets möglich ist, die Bahn für jeden Zug entsprechend frei zu halten, so glauben wir, daß in der allgemeinen und vollkommenen Anwendung dieses Systemes eine größere Gewähr für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes liegt als in der continuirlichen Bremse, welche selbst bei der vortrefflichsten Ausführung stets nur den Werth eines Palliativmittels beanspruchen kann.

Während wir somit — von der Ansicht ausgehend, daß Zusammenstöße rationeller durch gute Betriebseinrichtungen vermieden als durch continuirliche Bremsen gemildert werden sollen — eine Empfehlung continuirlicher Bremsen als Nothbehelf perhorresciren, kann anderseits nicht geläugnet werden, daß auch der regelmäßige Betrieb genugsam Fälle ergibt, bei denen aus der vollkommenen Controle über den Zug, wie sie die continuirliche Bremse ermöglicht, Nutzen gezogen werden kann. Es geschieht dies speciell beim Einfahren in die Stationen. Jeder, der einmal auf amerikanischen Bahnen gefahren ist, wird den Unterschied der raschen Geschwindigkeitsabnahme eines amerikanischen Zuges mit dem bei uns üblichen Hineinschleichen in die Stationen lebhaft im Gedächtnisse haben. Die Zeitersparniß, welche dort gegen hier erzielt wird, ist nicht gering anzuschlagen. Ferner ist zu bemerken, daß die continuirlichen Bremsen vom Locomotiv- oder Zugführer jedenfalls rationeller gehandhabt werden, wie die von einzelnen Bremsern bedienten Handbremsen; in Folge dessen wird bei gut construirten continuirlichen Bremsen das Festbremsen und Flachlaufen der Räder gänzlich vermieden.

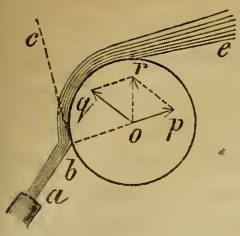
Es ist darum nicht unmöglich, daß im Laufe der Zeit die continuirliche Bremse auch auf deutschen Bahnen eingeführt wird, wie ja thatsächlich mit der Heberlein'schen Bremse (1873 207 81. 257) in diesem Sinne der Anfang gemacht wurde.

Auf der Ausstellung waren vier Systeme von continuirlichen Bremsen vertreten. Die hydraulische Bremse von Henderson, welche in Nr. 19 unserer Notizen (vgl. *1876 221 299) beschrieben wurde, ferner die automatische Bremse von Westinghouse, über welche nachstehend berichtet werden soll, und die Vacuumbremse von Smith, deren Darstellung in dem nächsten Artikel folgt. — Außerdem war noch an einer

Locomotive mit Tender der „Baltimore and Ohio Railroad" die Luftbremse von Loughridge ausgestellt, welche ganz ähnlich der ältern Westinghouse-Bremse fungirt und die Priorität der Erfindung beansprucht. Die Luft wird hier wie bei Westinghouse in ein Sammelreservoir gepreßt, jedoch nicht mittels einer directwirkenden Dampfpumpe, sondern durch eine mit der Treibachse der Locomotive verbundene Excenterpumpe, welche außer Thätigkeit gesetzt wird, sobald die gewünschte Spannung im Reservoir erreicht ist.

Sowohl die Henderson'sche als die Loughridge- und die Smith-Bremse sind im ständigen Gebrauche auf großen Bahnen; die weitaus größte Verbreitung hat jedoch die Luftbremse von Westinghouse. Dieselbe ist in diesem Journal (*1872 205 180. *1873 213 7) ausführlich beschrieben und steht in dieser Gestalt bei etwa 3000 Locomotiven und 10000 achträdrigen Personenwagen der Nordamerikanischen Vereinstaaten in Verwendung, und verdankt diese Verbreitung zweifellos ihrer verläßlichen und dauerhaften Construction, gewiß aber auch zum großen Theil dem selbst für Amerika ungewöhnlichen Geschick, mit welchem die erforderliche Reclame inscenirt und das allgemeine Interesse fortwährend wach gehalten wird.

Dies sprach sich auch in der effectvollen und imposanten Anordnung aus, womit die „Westinghouse Air Brake Company" ausgestellt hatte. Hier war die Anwendung des neuesten Patentes, der Automatic brake, für einen Zug von 9 achträdrigen Personenwagen zu sehen, mit allen dazu gehörigen Rohren und Verbindungen, nur daß statt der Bremsklötze Federn substituirt waren, durch deren Zusammenpressung die Kraft der Bremse ermessen werden konnte. Daneben war die Smith'sche Vacuumbremse, deren Patent die Westinghouse-Gesellschaft erworben hat, in gleicher Weise ausgestellt, und jedem Fachmann wurde bereitwilligst die Wirkung beider Apparate gezeigt und die Superiorität des erstern erwiesen. Damit aber auch das weitere Publicum seine Rechnung fand, war ein äußerst interessantes Phänomen zu sehen, das stets große Zuschauermengen anlockte. Durch eine schief stehende Düse von etwa 3mm Durchmesser wurde Luft aus einem Reservoir mit 5at Pressung ausströmen gelassen und in die Richtung des Luftstromes ein Ball gesetzt, der dann entweder unbeweglich oder rasch rotirend in der Luft schwebend erhalten wurde, so lange Luft der Düse entströmte. Die dazu benutzten Kugeln waren entweder Glaskugeln von beiläufig 40mm Durchmesser oder Holzkugeln von 80 bis 100mm; auch gelang es zuweilen, zwei Kugeln — eine über der andern — im Luftstrome schwebend zu erhalten. Eine sehr treffende Erklärung dieses überraschenden



Phänomens ist in der Polytechnic Review durch beistehenden Holzschnitt geliefert. Der aus a entströmende und bei b die Kugel treffende Luftstrahl wird nicht in der Richtung b c, sondern nach b e abgelenkt, da sich durch die Anwesenheit der Kugel und die saugende Wirkung des Luftstrahles auf der rechten Seite desselben ein Vacuum bildet. Dem entsprechend wirkt der Auftrieb der Luft an der untern Hälfte der Kugel und erzeugt die Kraftcomponente o q im Schwerpunkt derselben; die Kraft o p entspricht dem Anprall des Strahles bei b und die Componente beider o r hält dem Eigengewicht der Kugel das Gleichgewicht.

Zur Vervollständigung dieser Erklärung haben wir nur noch hinzuzufügen, daß die Kugel dann in Ruhe bleibt, wenn der Schwerpunkt der Kugel außerhalb des Mittelpunktes gegen den auffallenden Strahl zu liegt, weil dann das Moment desselben dem durch die Reibung des Luftstrahles an der Kugeloberfläche entstehenden Drehmoment das Gleichgewicht hält; ist die Kugel genau homogen, so muß sie rotiren.

Zur Beschreibung der Bremse selbst übergehend, ist zu bemerken, daß sie im Allgemeinen auf denselben Principien wie die ältere im Journal a. a. O. beschriebene Luftbremse beruht. Durch eine auf der Locomotive angebrachte directwirkende Pumpe wird comprimirte Luft von 5 bis 8^{at} Spannung in ein Reservoir von etwa 0^{cbm},33 Inhalt gepumpt, welches gewöhnlich unter dem Führerstande angebracht ist. Ein dem Führer zur Hand befindlicher Dreiweghahn steht einerseits in Verbindung mit der längs des Zuges durchgehenden Druckleitung, welche die comprimirte Luft zu den Bremscylindern führen soll, anderseits mit dem Druckreservoir und führt endlich durch eine dritte Oeffnung in die freie Luft. Je nach der Stellung des Dreiweghahnes ist die Druckleitung geschlossen, offen, oder mit dem Druckreservoir in Verbindung. Während jedoch die Druckleitung bei der ältern Construction direct mit den Bremscylindern in Verbindung stand und beim Anziehen der Bremse denselben durch die ganze Länge des Zuges hindurch die zum Ausgange des Kolbens erforderliche comprimirte Luft zuführen mußte, erhalten jetzt die Bremscylinder die comprimirte Luft von eignen Hilfsreservoirs, die einen Vorrath comprimirter Luft enthalten und für jeden Wagen unmittelbar neben dem Bremscylinder angebracht sind. Die Druckleitung hat beim Anziehen der Bremse keine weitere Function zu erfüllen, als den Communicationsschieber zu bewegen, welcher die Verbindung zwischen Bremscylinder und Hilfsreservoir bildet, und zwar geschieht dies durch

Spannungsermäßigung in der Leitung. Wenn somit der Zug durch irgend einen Unfall getheilt und dadurch die Druckleitung zerrissen wird, kommen in beiden Hälften sofort alle Bremsen zur Wirkung — eine Eigenschaft, die keine andere Luft- oder Wasser-Bremse besitzt und wegen deren die automatische Bremse mit Recht den Vorzug verdient.[1] Außerdem kann in Folge dieser Eigenschaft der zweite Rohrstrang, mit dem die ältere Bremse der Sicherheit halber ausgerüstet war, entbehrt werden, da jede größere Undichtheit desselben sich durch Anziehen der Bremsen geltend macht und daher sofort entdeckt wird. Durch Entfallen dieses Reservestranges mit seinen Kupplungen wird das Mehrerforderniß eines Hilfsreservoirs und Communicationsschiebers theilweise ausgeglichen.

Die Einrichtung dieses Systemes für einen Waggon europäischer Construction der englichen Midland-Eisenbahn ist in Fig. 1 und 2 dargestellt, in welchen B den Bremscylinder, C den Communicationsschieber, H das Hilfsreservoir und L die Druckleitung bezeichnet; h ist die Leitung vom Communicationsschieber zum Hilfscylinder, b die Leitung zu den Bremscylindern, von denen hier zwei in verticaler Anordnung, nach Art einer Kniehebelpresse auf die Bremsklötze wirkend, gezeichnet sind, während selbstverständlich ebensowohl die horizontale Disposition mit einem Bremscylinder (vgl. *1874 213 9) gewählt werden kann.

Die Wirkungsart der Bremse ist nun im Allgemeinen leicht ersichtlich; um die Bremse anzuziehen, verbindet der Führer die Druckleitung mittels des Dreiweghahnes mit der freien Atmosphäre, in Folge dessen Spannungsermäßigung in der Leitung L, Niedergang des Communicationsschiebers C und Ueberströmen comprimirter Luft vom Hilfsreservoir H durch die Leitung h nach C, von C nach dem Bremscylinder B. Zum Entlasten der Bremsen wird der Dreiweghahn beim Führerstand so verstellt, daß comprimirte Luft aus dem Hauptreservoir an der Locomotive in die Druckleitung L gelangt, in Folge dessen Aufgang des Communicationsschiebers und Ausströmung der comprimirten Luft aus den Bremscylindern, während das Hilfsreservoir nunmehr in Verbindung mit der Druckleitung kommt und von dieser neu gespeist wird, um zu abermaliger Action bereit zu sein.

Nach dieser allgemeinen Erörterung gehen wir zur Besprechung der einzelnen bemerkenswerthen Details über, und zwar möge zunächst das der automatischen Bremse eigenthümliche Communicationssystem zwischen Leitung, Bremscylinder und Hilfsreservoir besprochen werden, im An-

[1] Die Heberlein'sche sowie andere Kettenbremsen (z. B. jene von Clark *1870 **195** 302) lassen gleichfalls diesen Vortheil erreichen. M-M.

schlusse hieran der damit verbundene Signalisirungsapparat, sowie endlich die Pumpe, Schlauchkupplung und der Bremscylinder, welche auch der ältern Westinghouse-Bremse angehörten, neuerdings aber wesentlich verbessert wurden.

Der Communicationsschieber C ist mit seinem Gehäuse und den zugehörigen Theilen in Figur 3 [c/3] abgebildet. Bei L mündet in das Gehäuse die längs des ganzen Zuges durchgehende Druckleitung; bei b ist das zum Bremscylinder führende Rohr eingeschraubt, bei h endlich, durch den Communicationsschieber C verdeckt, der zum Hilfsreservoir führende Rohrstrang. Sämmtliche Leitungen aus halbzölligem (12mm,7 weitem) Gasrohr. Eine vierte Oeffnung f mündet in die freie Luft.

Der Schieber C ist in dem obern Theile des cylindrischen Gehäuses eingeschliffen und wird durch den Stift t gerade geführt; die auf- und niedergehende Bewegung erhält er durch die Anschläge der Spindel s, die an ihrem untern Ende einen Kolben k trägt, welcher die untere Hälfte des Gehäuses von der obern luftdicht abschließt. In der gezeichneten Stellung jedoch vermag durch eine centrale Bohrung des Kolbens und eine diametrale Bohrung der Spindel Luft von unten nach oben zu gelangen; es kann deshalb die in der Richtung des Pfeiles bei L eintretende Luft der Druckleitung zur Leitung h des Hilfsreservoirs gelangen, während der Bremscylinder durch b unterhalb der Schiebermuschel mit f und der freien Luft communicirt. Auf diese Weise wird beim Ruhezustande der Bremse das Hilfsreservoir stets gespannt erhalten, so daß gleicher Druck in Druckleitung und Hilfsreservoir herrschend ist. Zur Anwendung der Bremse wird erstere entlastet; die Luft im Hilfsreservoir ist nicht im Stande, durch die kleinen Bohrungen nachzudringen, und drückt in Folge ihrer Ueberpressung den Kolben k nach abwärts. Dann wird durch einen Dorn d die kleine Oeffnung im Kolben vollends geschlossen und der Kolben k vollkommen nieder gedrückt, — mit ihm die Spindel s und der Communicationsschieber C, bis der Canal b blosgelegt wird und nun comprimirte Luft durch die Leitungen h und b vom Hilfsreservoir zum Bremscylinder gelangen kann.

Auf diese Weise wird die Bremse angezogen — so lange, bis das Druckrohr L neuerdings mit comprimirter Luft gefüllt und dadurch der Kolben k gehoben wird; dadurch kommt der Schieber C wieder in die gezeichnete Stellung, und das Hilfsreservoir H erhält neue Füllung durch die Bohrungen des Kolbens k und der Spindel s.

In die Canäle L und b ist ein Vierweghahn eingesetzt, den man nur um 90° nach links zu verdrehen braucht, um das Hilfsreservoir und den Communicationsschieber außer Thätigkeit zu setzen und die Bremse

nach dem ältern System fungiren zu lassen, wie dies für die Einschaltung eines Waggon mit automatischer Bremse nothwendig ist.

Endlich ist noch in die Leitung b zwischen Communicationsschieber und Bremscylinder das in Figur 4 dargestellte Leckventil eingeschaltet. Dasselbe hat den Zweck, das selbstthätige Einlösen der Bremse zu verhüten, wie dies durch Undichtheit des Schiebers C oder auch durch ein Leckwerden oder eine Druckschwankung der Druckleitung L erfolgen könnte. Hierdurch würde ein successives Herabgehen des Kolbens k veranlaßt werden, bis endlich ein schwacher Luftstrom vom Hilfsreservoir über die Kante von C in die Leitung b zum Bremscylinder strömt. Damit derselbe jedoch nicht fortwährend an Kraft zunimmt, bis sich der Bremskolben heben würde, so ist das erwähnte Leckventil eingeschaltet, welches aus einem oben offenen Gehäuse besteht, in das ein cylindrisches Kolbenventil lose eingesetzt ist. Dieses gestattet nun dem in die Rohrleitung b eintretenden schwachen Luftstrome ins Freie zu entweichen, so daß dann entsprechend der durch Undichtheit entstandenen Druckabnahme in der Hauptleitung nun auch im Hilfsreservoir langsame Druckabnahme erfolgt; dadurch bleibt das Gleichgewicht auf beiden Seiten des Kolbens k erhalten und es findet kein weiterer Niedergang des Schiebers C statt. Sobald jedoch zur Anwendung der Bremsen die Druckleitung völlig entlastet wird, sinkt der Kolben k mit dem Schieber C nach abwärts, die Leitung b wird ganz geöffnet und vom Hilfsreservoir mit comprimirter Luft erfüllt, welche den Kolben im Leckventil nach aufwärts gegen eine Kautschukplatte preßt und hierdurch ein weiteres Entweichen der Luft verhindert, so daß nun der volle Druck auf die Bremsen wirksam wird.

Insoweit dient die hier beschriebene Einrichtung dem Zwecke des Bremsens von der Locomotive aus; um den Zug auch von dem Hüttelwagen aus bremsen zu können, ist in demselben ein Ventil in die Druckleitung eingeschaltet, um dieselbe auch von hier aus völlig entlasten zu können. Um endlich aber von jedem Waggon aus Signale zu geben, enthält jeder derselben gleichfalls ein Entlastungsventil, welches jedoch nur eine theilweise Entlastung der Druckleitung gestattet — eben groß genug, um den Kolben k und den Communicationsschieber C so weit zu verstellen, daß das Leckventil Figur 4 zur Wirkung kommt. Wenn somit eines der theilweisen Entlastungsventile geöffnet wird, bläst längs des ganzen Zuges ein schwacher Luftstrahl aus allen Leckventilen heraus. Das an dem Tender befindliche hat eine Pfeife aufgesetzt und gibt somit ein hörbares Signal, auf welches der Führer in dem betreffenden und durch ein selbstthätiges Signal kenntlich gemachten Waggon nachsehen lassen und eventuell die Bremse in Thätigkeit setzen kann.

Das Entlastungsventil ist in Figur 5 [d/1], welche die hintere Ansicht eines Wagens darstellt, unterhalb des Rahmens bei e ersichtlich und in Figur 6 [b/3] im Schnitte dargestellt; Figur 7 [b.c/4] stellt den Cylinder m dar, dessen Kolben (Fig. 5) mittels der Zugstangen a zwei Signalscheiben A auf beiden Seiten des Wagens herausdreht. Die Oeffnung des Ventiles l (Fig. 6) geschieht durch einen Hebel, von dem aus eine Schnur durch alle Coupés des betreffenden Waggon geht; beim Anziehen derselben hebt der Hebel mittels des Bolzens i das cylindrische Gehäuse g, welches mit seiner untern Scheibe in das Ventilgehäuse luftdicht eingepaßt ist. Sobald das Gehäuse g etwas gehoben ist, stößt es an die Ventilspindel und hebt das Ventil, worauf durch die Oeffnung L Luft aus der Druckleitung eingelassen wird, durch Ausschnitte in der Bodenscheibe von g nach unten tritt, durch den Ueberdruck auf die Scheibe das Gehäuse q und das Ventil völlig hebt und unabhängig von der Stellung des Hebels gehoben erhält. Die durch das gehobene Ventil tretende Luft entweicht durch einen links ersichtlichen Spalt der Bodenscheibe von g und gelangt zur Oeffnung l und von hier mittels der Rohrleitung l der Figur 5 zur Oeffnung l des Cylinders m Figur 7. Dadurch wird der Kolben des Cylinders m nach rechts getrieben und die Signalscheiben werden ausgedreht; die Luft entweicht continuirlich durch zwei im Cylinder m befindliche Löcher, welche der Kolben überschritten hat, und da durch Entlastung der Leitung alle Leckventile abblasen, so ertönt die Signalpfeife. Dies dauert so lange fort, bis der Ueberdruck der Druckleitung auf 2^{at} gefallen ist, worauf sich das Ventil durch den Druck der Feder, welche den Gegendruck unter der Scheibe g überwindet, selbstthätig schließt; man kann somit durch eine momentane Entlastung der Druckleitung das Ventil e wieder in den normalen, geschlossenen Zustand bringen und hierauf die Signalscheiben A wieder nach einwärts drehen.

Das so erzielte Signalsystem ist äußerst vollkommen zu nennen und läßt sich ohne große Kosten mit der automatischen Bremse verbinden; bemerkenswerth ist, daß zur Herstellung der Signalvorrichtung keine besondere Verkupplung erforderlich ist, sowie auch die Signalleine entfallen kann. Daß die Signalvorrichtung im Moment des Bremsens den Dienst versagt, ergibt sich aus der Wirkungsweise der Leckventile von selbst.

Die Construction der Pumpe ist aus Fig. 8 und 9 im Vertical- und Horizontalschnitt ersichtlich. Zu oberst ist der Dampfcylinder und empfängt Dampf durch einen rohrartigen Ansatz a auf der linken Seite, während der gebrauchte Dampf rechts durch b entweicht. Das obere

und untere Ende des Rohres a communicirt mit b; zwischen diesen Oeffnungen hat a Gehäuse eingesetzt, welche durch im Umfang gebohrte Löcher mit dem Dampfcylinder in Verbindung stehen. In diesen Gehäusen spielen die beiden Steuerkolben, welche durch eine gemeinsame Stange verbunden sind und in Folge der größern Fläche des obern Kolbens die Tendenz zur Bewegung nach aufwärts haben. Diesem Bestreben wird in der Stellung der Figur 8 durch einen dritten Kolben c entgegen gewirkt, dessen Stange auf die Verbindungsstange der Steuerkolben aufstößt; oberhalb des Kolbens c herrscht die gleiche Spannung wie im Raume a, da der Cylinder von c mit einem Raume d communicirt, welcher durch die Bohrung e (Fig. 9) mit dem Rohre a in Verbindung steht und dadurch stets mit frischem Dampfe gefüllt ist.

Der Kolben des Dampfcylinders bewegt sich in der Richtung des Pfeiles, das Spiel der unterhalb befindlichen Luftpumpe ist dabei durch die Pfeile der Figur 8 deutlich angezeigt; die Stellung der Steuerkolben gibt Dampfeintritt unten, Dampfaustritt oben. So gelangt der Dampfkolben ans Ende seines Hubes und stößt hier mit der aufgeschraubten Platte p an eine Verdickung der Spindel s, welche in eine Bohrung der Dampfkolbenstange hinein ragt. Dadurch wird ein im Gehäuse d befindlicher Schieber nach aufwärts bewegt, was zur Folge hat, daß der Raum des Kolbens c nunmehr unter der Schiebermuschel in d mit dem Dampfaustritt communicirt, und so dem Steuerkolben gestattet, sich zu heben. Darauf folgt Niedergang des Kolbens, bis die Platte p an das andere Ende der Spindel s anschlägt und abermalige Umsteuerung erfolgt.

Diese verhältnißmäßig einfache Steuerung bedingt geringere Dampfverluste als viele andere jetzt moderne Steuerungen direct wirkender Pumpen und arbeitet mit bewundernswürdiger Ruhe und Regelmäßigkeit.

Die Schlauchverkupplungen, welche zur Verbindung der Druckrohre zwischen zwei Waggons dienen, bestehen aus einem einfachen Bajonnetverschluß, sind aus Gußeisen hergestellt und wesentlich billiger wie die ältere, gleichem Zwecke bestimmte Construction. Die zusammengestellte Kupplung ist in Fig. 10 und 11 [b/2] in Längs- und Querschnitt, in Fig. 13 und 14 in den äußern Ansichten gezeichnet; Figur 12 endlich stellt das äußere Gehäuse b dar, wie es ganz symmetrisch an jedem Wagenende angebracht ist. Bei der automatischen Bremse, für welche die Kupplung in der untern Hälfte von Figur 11 dargestellt ist, wird in das Bajonnetgehäuse b ein Kautschukring eingelegt, auf diesen ein Korb d aufgesetzt, die Spiralfeder eingelegt und das ganze mit der Kappe K verschlossen, welche mit vier vorstehenden Armen den Kautschukring innen festklemmt und den Korb mittels der Spiralfeder gegen die freie Fläche

des Kautschukringes preßt. Die so beschaffenen Kupplungstheile werden unter rechtem Winkel wider einander gelegt und dann um 90° verdreht. Dabei schleift der Zahn z (Fig. 13) eines jeden Bajonnetgehäuses auf der schiefen Ebene y des andern, so daß beide Gehäuse fest gegen einander gepreßt werden. Der innere Ueberdruck, welcher auf die freie Fläche des Kautschukringes wirkt, erhöht dadurch noch den dichten Abschluß. Die Bajonnetgehäuse haben an den Enden geriefte Rohrstücke, um den Kautschukschlauch aufzunehmen, welcher an das Druckrohr befestigt ist; die Schläuche müssen so angebracht sein, daß die zusammengestellte Kupplung wie in Figur 14 herabhängt, derart, daß die Anschlagstiften a, welche ein selbstthätiges Auslösen durch das Eigengewicht verhindern sollen, nach unten kommen.

Bei der in der untern Hälfte von Figur 11 gezeichneten innern Anordnung muß an beiden Enden des am Waggon befindlichen Druckrohres ein Wechsel eingeschaltet sein, um die Leitung am letzten Wagen absperren zu können; statt dessen kann man auch in die Kupplung selbst ein Absperrventil legen, welches so eingerichtet ist, daß es sich bei geschlossener Kupplung öffnet. Dies ist die Einrichtung der Figur 10 und der obern Hälfte von Figur 11. Der innere Rand des Kautschukringes ist wie früher durch die Abschlußkappe K festgeklemmt; statt des Korbes d aber ist eine Ventilplatte v eingesetzt, die in einen durchbrochenen Cylinder übergeht und mit diesem im Kautschukringe Führung hat. Bei geschlossener Kupplung stoßen die cylindrischen Fortsätze beider Ventile wider einander wie in Figur 10, oder gegen den engern Kautschukring der einfachern Kupplung wie in Figur 11, so daß das Ventil geöffnet bleibt; beim Lösen der Kupplung drückt die Platte v die untere schwache Spiralfeder zusammen und schließt auf dem Kautschaukringe dicht.

Die Anordnung des Bremscylinders endlich ist aus Figur 1 ersichtlich. Der plungerartige Fortsatz des mit Lederstulp abgedichteten Kolbens geht aus dem obern Deckel des Bremscylinders heraus und trägt hier zwei abgekröpfte Arme angelenkt, deren untere Enden die Druckstangen zu den Bremsklötzen tragen. Oberhalb des Angriffes derselben ist auf jedem Arme ein Sector aus Schalenguß angebracht, welche wider einander anliegen und durch zwei am Boden des Bremscylinders befestigte Stangen getragen werden. Beim Aufgange des Bremskolbens wälzen sich die Quadranten auf einander ab und zwängen die abgekröpften Arme sammt den Druckstangen nach auswärts.

Ein nach diesem System ausgerüsteter Zug der Midland-Eisenbahn nahm voriges Jahr an den großen vergleichenden Versuchen Theil, welche in England über die Wirksamkeit continuirlicher Bremsen angestellt

wurden, und brachte einen Zug von 200^{t} Gesammtgewicht von 84^{km} stündlicher Geschwindigkeit in 16 1/2 Secunden auf 265^{m} zum Stillstand — eine Leistung, die von keiner andern Bremse erreicht wurde und Zeugniß gibt, wie die Ingangsetzung der Bremsen fast momentan erfolgt. Zu demselben Zwecke wurden auch von der „Westinghouse Aire Brake Company" unter der Leitung des bekannten Schriftstellers und Herausgebers der „Railroad Gazette" M. N. Forney Versuche angestellt, welche ergaben, daß für einen Zug von 10 Waggons die Bremse von Westinghouse in 2 3/4 Secunden in voller Kraft fungirt, während bei der Vacuumbremse von Smith zu demselben Zwecke 12 bis 16 Secunden erforderlich waren.

In Folge aller dieser Vorzüge, welche diese durchdachte Construction auszeichnen und sich in der Praxis vollkommen bewähren, ist die automatische Bremse trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens schon auf zahlreichen Bahnen zur Anwendung gekommen, wie auch die zum Verkehr der Ausstellung dienenden Züge mit derselben ausgerüstet waren.

60. Vacuumbremse von Smith. (Fig. 15 und 16 [c/2].)

Während die Westinghouse-Bremse comprimirte Luft zum Austreiben der Bremskolben benutzt, wird bei der Smith-Bremse der Bremskolben durch den Ueberdruck der äußern Luft gegen ein im Innern des Bremscylinders erzieltes Vacuum bewegt. Da im erstern Fall ein Ueberdruck von 5^{at} und mehr leicht herzustellen ist, während im letztern nur mit Mühe 0^{at},66 effectiver Druck entsprechend einem Vacuum von 500^{mm} Quecksilber erreicht werden kann, so ist von vornherein klar, daß die Smith-Bremse bedeutend größere Dimensionen erfordert; außerdem ist die Dichtung empfindlicher, die Wirkung entschieden langsamer als selbst bei der alten Westinghouse-Bremse, so daß es schwer erklärlich wird, warum diese Bremse überhaupt je in Aufnahme gekommen ist, wenn man nicht vielleicht das nette Detail des Luft saugenden Ejectors als genügenden Grund anführen sollte. Derselbe ist in Figur 15 dargestellt; er wird auf der Locomotive angebracht und besteht aus dem Gehäuse g, in welches am untern Ende das Dampfrohr A seitlich einmündet. In das Gehäuse g eingesetzt ist die Düse d, welche von einem Querrohr durchbrochen ist, das eine zweite Düse f trägt. Unterhalb d und durch ein Ventil abgeschlossen ist ein Kreuzstück, in welches die Enden der beiden Saugrohre S einmünden, die unter dem ganzen Zug durchgehen. Der bei A eintretende Dampf strömt durch die mittlere Düse f und den ringförmigen Querschnitt zwischen der Düse d und dem Gehäuse g aus, erzeugt ein Vacuum, öffnet das Absperrventil und saugt

die Luft aus den beiden Saugrohren S und den Bremscylindern an sich. Es wurde durch Versuche ermittelt, daß bei 7^{at} Kesselspannung der beschriebene Ejector in 2 Secunden ein Vacuum hervorbrachte von 50^{mm}, in 6 Secunden von 125^{mm}, in 10 Secunden von 220^{mm}, in 22 Secunden von 500^{mm} und in 29 Secunden ein Vacuum von 600^{mm} Quecksilber als äußerste Grenze der Leistungsfähigkeit.

Die Saugrohre S gehen in einer doppelten Reihe und auf ähnliche Art verkuppelt wie bei der Compressionsbremse mit 40^{mm} innerer Lichte unter dem ganzen Zug hindurch; dabei ist zu bemerken, daß alle Kautschukschläuche mit eingelegten Drahtspiralen versehen sein müssen, um von der äußern Luft nicht zusammengepreßt zu werden.

Die Bremscylinder endlich bestehen gleichfalls aus Kautschuk, durch Drahtringe versteift, mit gußeisernen Deckeln an beiden Enden versehen. Der eine dieser Deckel ist an dem Wagengestell befestigt und steht in Communication mit dem Saugrohre, das andere Ende des Bremscylinders ist mit dem zum Anpressen der Bremsklötze bestimmten Hebel verbunden.

In der Ausstellung waren statt des Widerstandes der Bremsklötze Spiralfedern in die Kautschuksäcke eingelegt (Fig. 16), welche beim Gange des Ejectors durch den Druck der äußern Luft comprimirt wurden.

61. Scofield's Geraderichtmaschine. (Fig. 17 [c/4].)

Dieses einfache Werkzeug, welches in vielen Fällen die Schraubenpresse ersetzt, aber handlicher ist als diese, scheint bei uns noch gänzlich unbekannt zu sein. Es besteht aus einem entsprechend verstrebten Gehäuse aus Eisenblech, welches über das zu biegende Stück geschoben und dann mit den Oesenringen geschlossen wird. Dann wird mittels des Handhebels und der Schraubenspindel, die in eine am Gehäuse angeschweißte Mutter eingreift, der mittlere Backen des Geraderichters gegen das ausgebogene Stück angepreßt, während die beiden äußern Backen so verschoben werden, daß sie an den beiden Endstellen der Biegung anliegen.

Die leichteste Nummer dieser Vorrichtung für Wellen von 25 bis 40^{mm} Durchmesser, 400^{mm} lang, wiegt nur $6^{k},5$ und kostet 25 Dollars (etwa 90 M.); es ist jedoch kein Zweifel, daß sich dieselbe auch zu billigerm Preise mit Vortheil herstellen lassen kann und dann insofern wesentlich zur Erhaltung der Drehbank beitragen wird, als der Arbeiter weniger leicht in Versuchung kommt, etwaige Ungenauigkeiten abzudrehender Stangen durch Hammerschläge zu reguliren.

62. Pratt's Bohrkopf. (Fig. 18 und 19 [d/4].)

Dieser in Fig. 18 und 19 dargestellte Bohrkopf besteht aus dem auf die Bohrspindel aufzuschiebenden Futter A und dem Kopf B, welcher die zum Festklemmen des Bohrers bestimmten radialen Backen b enthält. Von denselben sind drei Stücke, unter 120° geneigt, angebracht, zwischen welchen der Bohrer eingelegt und dann durch Anziehen des Kopfes B genau centrisch festgeklemmt wird. Zu diesem Zwecke ist ein Ring C zwischen A und B eingelegt und mit denselben so verbunden, daß er sich mit dem Kopf B drehen muß, aber der Längsbewegung desselben nicht folgen kann. In C sind drei geneigte Schlitze, auf welchen die hintern Enden dreier Hebel s aufliegen, deren anderes Ende je einen der drei Spannbacken b erfaßt, während die Mitte der Hebel kugelförmig abgedreht und, durch eine Schraube gehalten, den Drehungspunkt bildet. Auf dem Futter A ist ein Schraubengewinde eingeschnitten, in welches das Muttergewinde des Kopfes B eingreift, so daß beim Rechtsdrehen des letztern A und B zusammen rücken. Dabei werden die äußern Enden der doppelarmigen Hebel s nach auswärts, die innern nach einwärts gepreßt und somit die Spannbacken b gegen den Schenkel des eingesteckten Bohrers geklemmt.

Um den Bohrer zu lüften, wird der Kopf B links gedreht, wodurch die hintern Enden der Hebel s durch die Stifte a, welche in seitliche Schlitze des Ringes C eingreifen, nach einwärts gezogen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Schieberumsteuerung ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln; von J. Hofmann, Lehrer an der Baugewerkschule in Höxter.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. II [d/4].

Ich gehe aus von der Steuerung Heusinger's von Waldegg[1]; dieselbe besteht aus einem Excenter oder einer Gegenkurbel und einer Hebelverbindung. Das Excenter ist hierbei mit einem Winkel von 90° vor- oder rückwärts gegen die Kurbel versetzt; somit hängt die Voreilung lediglich von der Hebelverbindung ab. Vorliegende Construction

[1] Es ist unbegreiflich, daß diese in Belgien so sehr verbreitete Steuerung (dort allerdings unter dem Namen Walschaert) in Deutschland bis auf die neueste Zeit fast gar nicht in Anwendung gekommen ist.

hat nun den Zweck, die Functionen des einen Excenters ebenfalls einem Hebelmechanismus zu übertragen.

I) Für die Lösung der Aufgabe drängt sich zunächst der Gedanke auf, einen Lenker K J an der Pleuelstange selbst zu befestigen und diesen durch einen Gegenlenker zu führen. Hierbei fällt aber der Mittelpunkt des Kreises, in welchem J geführt wird, immer auf die Seite der Kurbel, und die Aufgabe würde sich so verhältnißmäßig noch am günstigsten stellen, wenn man den Punkt K in den Kurbelpunkt M selbst verlegte. Ferner muß der Lenker K J aus später folgenden Gründen lang sein; zugleich soll aber der Schieber nicht zu weit von der Cylinderachse abstehen. Um also beiden Forderungen gerecht zu werden, und um zugleich die ganze Construction möglichst auf die Kreuzkopfführung zusammenzudrängen, habe ich den Punkt K *unter* der Pleuelstange gelegt.

Nimmt man nun die Lage von K und die Länge K J als gegeben an, so handelt es sich darum, die Länge des Gegenlenkers B J und dessen festen Punkt B zu finden. Zu diesem Zwecke stellt man sich die gleichen Kolbenwegen entsprechenden Lagen von K her und beschreibt daraus mit der angenommenen Länge K J Kreise x. Verbindet man dann die Durchschnittspunkte je zweier, gleichen Kolbenwegen zugehörigen, geometrischen Orte (x) durch einen Kreis, so ist dessen Mittelpunkt der Punkt B und der Gegenlenker B J somit gefunden.

Auf dem Wege von J liegen aber die den Kurbelstellungen *über* der Achse entsprechenden Punkte viel weiter aus einander als die für die Kurbelpunkte *unter* der Achse. Deshalb muß der Punkt G der Coulisse so in die (willkürlich gewählten) geometrischen Orte (y) gelegt werden, daß sich diese Ungleichheit wieder aufhebt. Man hat es hier also noch vollständig in der Hand, der Coulisse resp. dem Schieber einen größern oder geringern Ausschlag zu geben, und kann den Coulissenmittelpunkt und die Neigung der Schieberschubstange so günstig annehmen, wie man will. Die Schieberschubstange E H ist der Radius der Coulisse. Die Bewegung des Punktes F (bei D geführt) ist die Bewegung des Schiebers.

Die Untersuchung der Bewegung des Schiebers ist ganz analog der bei der Heusinger'schen Steuerung. Denkt man sich nämlich zuerst den Kreuzkopf als in Ruhe befindlich, dann wird die von der Stange J K allein abhängige Bewegung folgende sein:

Hebt sich die Pleuelstange aus ihrer todten Lage bis zur Höhe der Kurbelstellung vom Winkel ω, so geht K und somit auch J annähernd in die Höhe um $\frac{a}{a+b} r \sin \omega$; daher Constructionsbedingung, K J möglichst lang zu nehmen.

Ist nun n die mit Rücksicht auf die Schieberbewegung und die Lage des Coulissenmittelpunktes gewählte Verhältnißzahl zwischen dem Wege, welchen der Punkt G zurücklegt, und dem Wege, den J beschreibt, während die Kurbel von ihrem höchsten zu ihrem tiefsten Punkte geht, so geht G nach links um den Betrag

$$n \frac{a}{a+b} r \sin \omega.$$

Folglich geht H und ebenso E nach rechts um

$$\frac{p}{o} n \frac{a}{a+b} r \sin \omega.$$

Und somit geht F nach rechts um

$$\frac{f+g}{g} \frac{p}{o} n \frac{a}{a+b} r \sin \omega. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Nun denke man sich die Hebestange K J unberührt, und die Bewegung des Punktes F lediglich veranlaßt durch die Bewegung des Kreuzkopfes:

Geht die Kurbel aus ihrer todten Lage heraus um den Winkel ω nach M, so geht der Kreuzkopf von A nach A'. Es ist aber

$$A A' = r (1 - \cos \omega).$$

Da bei ruhig gedachtem K J auch der Punkt E als ruhig anzunehmen ist, so geht Punkt F nach links um

$$\frac{f}{g} r (1 - \cos \omega). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Die Summe beider Bewegungen (1) und (2) ist die wirkliche Bewegung des Punktes F. Daher geht, wenn sich die Kurbel aus ihrer todten Lage um ω heraus dreht, der Punkt F nach rechts um die Größe

$$\frac{f+g}{g} \frac{p}{o} n \frac{a}{a+b} r \sin \omega - \frac{f}{g} r (1 - \cos \omega). \quad . \quad (3)$$

Dreht sich die Kurbel bis zu ihrem zweiten todten Punkte, d. h. wird $\omega = 180^0$, so ist die ganze vom Schiebermittelpunkt zurückgelegte Wegeslänge $= - \frac{2f}{g} r$. Wenn der Schieber auf gleiches Veröffnen montirt ist, dann liegt das Schieberspiegelmittel in der Mitte dieser Strecke, d. i. in

$$- \frac{f}{g} r. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Der Ausdruck (3) gibt die Entfernung des Schiebermittels von dessen Lage im todten Punkte der Kurbel, der Ausdruck (4) die Entfernung des Schieberspiegelmittels von derselben Lage; folglich

ist der Schieberweg ξ, d. h. die Entfernung des Schiebermittels vom Schieberspiegelmittel, gleich der Differenz der beiden Ausdrücke (3) und (4), oder

$$\xi = \frac{f+g}{g}\frac{p}{o}n\frac{a}{a+b}r\sin\omega + \frac{f}{g}r\cos\omega. \quad . \quad . \quad (5)$$

Setzt man $\frac{f}{g}r = A$ und $\frac{f+g}{g}\frac{p}{o}n\frac{a}{a+b}r = B$, so stellt sich die Gleichung (5) dar in der Form:

$$\xi = A\cos\omega + B\sin\omega.$$

Der Schieberweg befolgt demnach hier ganz dasselbe Gesetz, wie wenn er hervorgerufen wäre durch die Bewegung eines Excenters, und läßt sich daher auch durch dasselbe Polardiagramm darstellen.

Die Centralcurve für dieses Diagramm ist eine Gerade, senkrecht zur Schubrichtung; denn der Ausdruck für die Abscissen $\frac{A}{2} = \frac{1}{2}\frac{f}{g}r$ enthält p nicht, ist also constant. Somit ist auch das Veröffnen bei allen Expansionsgraden dasselbe.

Die Ordinaten berechnen sich aus $\frac{B}{2} = \frac{1}{2}\frac{f+g}{g}\frac{p}{o}n\frac{a}{a+b}r$. Für größte Füllung ist $\frac{p}{o} = \frac{q}{o}$, und hierfür wird $\frac{B}{2}$ zunächst bestimmt. Will man die Schieberkreise für die andern Expansionsgrade, so hat man nur die Centralcurve der Stellung des Punktes H entsprechend zu theilen. Z. B. für $p = \frac{1}{2}q$ ist $\frac{p}{o} = \frac{1}{2}\frac{q}{o}$; daher die Ordinate gleich der Hälfte der vorigen u. s. w.

II) Die vorstehend entwickelte Construction ist natürlich ganz allgemein giltig; aber die Werthe werden um so schlechter, je mehr der Punkt K sich dem Kreuzkopf nähert (wegen des Ueberschneidens der verschiedenen Pleuelstangenneigungen). Anders verhält sich die Sache, wenn man den Punkt K grade unter den Drehpunkt A der Pleuelstange legt; dann fallen die verticalen Erhebungen von K (annähernd) ganz weg, und ich habe hierauf folgende Construction gegründet:

Mit dem Kreuzkopf verbunden ist der um den festen Punkt S drehbare Hebel OP, mit der Pleuelstange der im Punkte G der Coulisse schwingende Hebel UV. Beide Hebel sind durch die Stange PV mit einander verbunden. Die Bewegung von G ist hierdurch vollständig unabhängig von der Bewegung des Kreuzkopfes; denn wäre U statt an der Pleuelstange am Kreuzkopfe befestigt, so würde nach den Eigenschaften des Parallelogramms der Punkt G bei allen Stellungen des

Kreuzkopfes in Ruhe sein. Weil aber U an der Pleuelstange befestigt ist, so beschreibt G den durch das Hebelverhältniß $\frac{n}{m+n}$ bestimmten Theil des Weges BK. Es haben also hier die drei Stangen OP, UV und PV ganz dieselbe Function wie früher die Stangen KJ, JG und BJ; aber die Construction ist nun vollständig auf die Kreuzkopfführung zusammen gedrängt und besonders gut für die Fälle anzuwenden, wo zwischen Cylinder und Kurbel nur ein geringer Raum disponibel ist, also für kurze Stangen bei großem Hub. Vom Punkte B des Kreuzkopfes wird, wie im erstern Falle durch die Lenker QB verbunden, der Hebel QF bewegt, die Schieberstange bei D geführt u. s. w.

Die Untersuchung der durch diesen Mechanismus hervorgerufenen Schieberbewegung ist ähnlich der vorigen. Denkt man sich den Hebel QF losgekuppelt, dann wird, wie sich der Kreuzkopf von A nach A′ bewegt, die Kurbel aus ihrer todten Lage um den Winkel ω herausgehen, und der relative Weg zwischen B und K wird sein:

$$\frac{a}{b} r \sin \omega.$$

Folglich gehen G bezieh. H und E nach rechts um

$$\frac{n}{m+n} \frac{a}{b} r \sin \omega, \quad \text{bezieh.} \quad \frac{p}{q} \frac{n}{m+n} \frac{a}{b} r \sin \omega.$$

Somit geht F nach rechts um die Größe

$$\frac{f+g}{g} \frac{p}{q} \frac{n}{m+n} \frac{a}{b} r \sin \omega. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Denkt man sich nun Q wieder an den Kreuzkopf angekuppelt, dann geht Q nach rechts um

$$r (1 - \cos \omega).$$

Daher geht F nach links um

$$\frac{f}{g} r (1 - \cos \omega). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Die Summe beider Bewegungen gibt die Bewegung des Punktes F nach rechts um den Betrag

$$\frac{f+g}{g} \frac{p}{p} \frac{n}{m+n} \frac{a}{b} r \sin \omega - \frac{f}{g} r (1 - \cos \omega). \quad . \quad . \quad (3)$$

Die weitere Entwicklung ist nun ganz gleich der vorigen; daher ist der Schieberweg

$$\xi = A \cos \omega + B \sin \omega.$$

Hierin ist $A = \frac{f}{g} r$ und $B = \frac{f+g}{g} \frac{p}{q} \frac{n}{m+n} \frac{a}{b} r.$

Somit ist auch hier wieder das Veröffnen bei allen Expansionsgraden dasselbe.

Um die erlangte Dampfvertheilung an einem Beispiele zu ersehen, füge ich die für eine kleinere Versuchsmaschine (zu einem Dampfschiffe für 8 Personen) nach beiden Constructionen I und II projectirten Verhältnisse bei.

I. $f = 16^{mm}$ $g = 298$ $q = 60$ $o = 111$ $r = 110$

$n = 0{,}51$

$\frac{a}{a+b} = 0{,}476$

$\frac{A}{2}$ für die größte Füllung $= 2^{mm},95$

$\frac{B}{2}$ " " " " $= 7^{mm},60.$

Lage von K unter der Pleuelstangenachse 70^{mm}

Länge von $KJ = 300^{mm}$, $JG = 140^{mm}$, $BJ = 291^{mm}$

Länge der Pleuelstange $A'M = 840^{mm}$

Die festen Punkte B und C sind auf einem gemeinsamen Ständer.

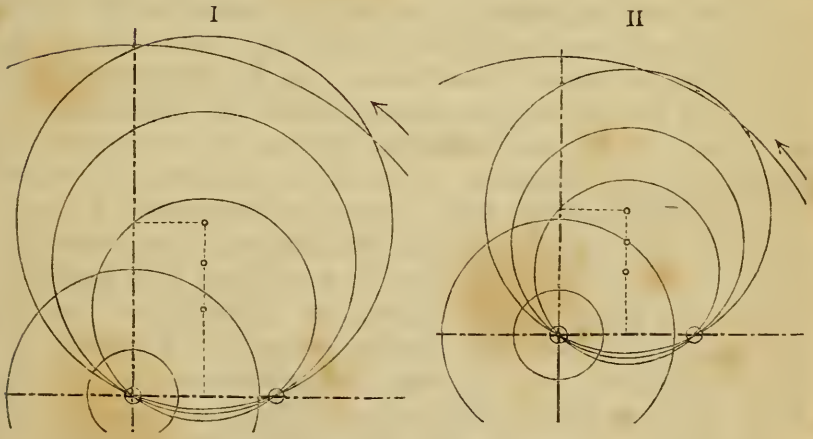
II. $f = 15^{mm}$ $g = 276$ $r = 110$ $q = 78$

$\frac{n}{m+n} = 0{,}5$

$\frac{a}{b} = 0{,}19$

$\frac{A}{2}$ (für größte Füllung $= 2^{mm},99$

$\frac{B}{2}$ d. i. für $\frac{p}{q} = 1$ $= 5^{mm},51.$



Wie aus den Diagrammen ersichtlich, gibt die Construction II bei raschem Oeffnen des Schiebers kleine Schieberwege, kleinere Füllungs- und stärkere Expansionsverhältnisse als Construction I.

Sells' Compound-Schiffsmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/1].

Der stichhaltigste Einwurf gegen die Anwendung der zweicylindrigen Expansionsmaschinen als Motor für Dampfschiffe ist der, daß die Woolf'sche Maschine nur bei einer Betriebsintensität günstig und gleichmäßig arbeitet, und daß ein Betrieb mit geringer Kesselspannung unmöglich wird, weil nur einer der beiden Cylinder mit dem Condensator in directer Verbindung steht. Wenn eine Kesselhavarie, eine Beschädigung an der Dampfleitung oder der allgemein abgenutzte Zustand des Kesselmaterials es erheischt, in den Kesseln einen nur unbedeutenden Ueberdruck zu erzeugen, so wären die Maschinen von geringer Wirkung, indem nur ein Kolben die Gegendruckentlastung des Condensators genießt und Dampf von geringer Spannung unvortheilhaft einer ausgedehntern Expansion unterzogen wird.

Diesem Uebelstande begegnet eine Anordnung von Canälen und Röhren, welche Sells an Compound-Maschinen derart anbringt, daß beide Cylinder gleichzeitig als einfachwirkende Maschinen verwendet werden können, so daß jeder der Kolben die Volldruckspannung des Kesseldampfes erfährt und mit dem Condensator in unmittelbarer Verbindung gebracht werden kann.

Figur 3 zeigt die Construction mit neben einander liegenden Cylindern, welche auf zwei Kurbeln der Maschinenwelle wirken. H bedeutet den Cylinder der directen Einströmung, N ist der Expansionscylinder. Der Dampf tritt bei der verzeichneten Stellung der Umkehrventile A und B bei D in den Hochdruckcylinder, und nach abgegebener Volldruckleistung durch die Oeffnung F in den Niederdruckcylinder N, welcher durch das Rohr E entleert wird. Werden die Umkehrventile A und B umgestellt, also A geöffnet und B an der Oeffnung F zum Abschluß gebracht, so tritt der frische Kesseldampf durch den Canal C in den Schieberkasten des Expansionscylinders, und der Hochdruckcylinder entleert durch die Oeffnung B und den Rohrstutzen G in das Ausblasrohr E. Diese Construction bedingt die Lage des Vertheilungsschiebers für den Niederdruckcylinder zwischen beiden Cylindern, eine Anordnung, welche im Allgemeinen nicht zu empfehlen ist. Bei dieser Disposition ist wegen den ungleichen Kolbenflächen die Kraftabgabe an die Kurbeln eine verschiedene und daher der Gang ein ungleichmäßiger, was durch Reguliren des Dampfzuflusses mittels des Ventiles B theilweise behoben werden kann.

Figur 4 zeigt eine Woolf'sche Maschine, bei welcher beide Kolben

auf eine Kurbel arbeiten und die Cylinder H und N hinter einander liegen. Der Kesseldampf wird bei D zugeführt und tritt, nachdem das Ventil A geschlossen ist, durch ein Zweigrohr in den Schieberkasten des Hochdruckcylinders H, von wo der Dampf durch das Rohr C und die Oeffnung F in den Niederdruckcylinder N übergeführt wird und nach dort erfolgter Expansionswirkung durch den Ausströmungscanal in das Ausblasrohr E und in den Condensator tritt. Wenn diese Maschine mit geringer Betriebsspannung benutzt werden soll, so kehrt man die Ventile A und B wie vorher um, worauf der Hochdruckcylinder H durch die Oeffnung B in den Ausblascanal entleert und der Expansionscylinder N bei A unmittelbar den Kesseldampf zugeführt erhält.

Wie unsere Quelle (Engineer, October 1876 S. 273) beifügt, läßt die englische Admiralität die Maschinen für die „Iris" nach Sells' System in dem bekannten Etablissement Maudslay, Son, and Field ausführen. V. S.

C. Brown's Viercylindermaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [a/3].

Im Wesentlichen gleicht dieser in Figur 5 skizzirte Brown'sche Motor[1] der von West construirten Sechscylindermaschine (*1875 217 441. 218 458); es soll daher hier nur über die hauptsächlichen Abänderungen berichtet werden.

Im cylindrischen Mantelgehäuse des Brown'schen Motors sind vier Dampfcylinder angeordnet, und die Kolben wirken nicht unmittelbar, sondern mittels in Kugelpfannen gelagerter Schubstangen auf die auf und ab wiegende Kurbelscheibe. Die Führung der einfach wirkenden Kolben hat größere Länge, der Angriffspunkt der Kraft liegt unter den Schleifringen des Kolbens; es läßt somit diese Anordnung eine größere Dauer der Cylinderwände und der Kolbendichtung erwarten.

Die Neigung des Kolbens zum Abgleiten auf der wiegenden Kurbelscheibe ist bei West's Motor als Nachtheil anzusehen, weil hierdurch die Kolbenführung bedeutend in Anspruch genommen ist; diesen Uebelstand theilt Brown's Motor nicht.

---

[1] Nach einer Mittheilung im Engineering, 1876 Bd. 21 S. 126 hat der bekannte Constructeur und Erfinder der Sulzer-Steuerung, C. Brown in Winterthur, seine Viercylindermaschine bereits im J. 1874 ausgeführt, unabhängig von West's Sechscylindermaschine. In wie weit West einen Originalmotor geliefert hat, ist bereits im Journal, 1875 218 458 erörtert worden. Die Red.

Die Dampfvertheilung erfolgt wie früher durch einen Ringschieber mit ensprechend geformten Einströmungsspalten. Der Ringschieber wird gleichfalls durch ein Kreisexcenter bewegt und trägt auf der Entlastungsplatte, welche am Gehäusedeckel schleift, Zähne b, welche mit der innern am Deckel angebrachten Verzahnung a eingreift. Dies hat zur Folge, daß der Ringschieber bei einer Drehung der Maschinenwelle nicht allein im Kreise herumgenommen, sondern auch gedreht wird, woraus bei der schleifenden Bewegung eine gleichmäßige Abnutzung und gute Erhaltung der gleitenden Dichtungsflächen folgt. Es dürfte indeß der Reibungswiderstand selbst genügend sein, um die Drehung des Ringschiebers und ein relatives Gleiten der dichtenden Spiegelflächen zu sichern. Man fand die Abnutzung der Ringschieber bei der West'schen Maschine thatsächlich so gering und gleichmäßig, daß bei denselben später davon Umgang genommen wurde, den Schieber durch ein U-förmiges Profil federnd zu machen.

S.

Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum bei Condensationsmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [a/2]

Bei der Fördermaschine auf Zeche „Rheinpreußen" befand sich früher zwischen Cylinder und Condensator in dem Rohre für den abgehenden Dampf ein Wassersack, der vielfache Störungen verursachte. Es wurde deshalb von dem Betriebsführer Hochstrate der in Figur 6 nach der Zeitschrift für Bergwesen ꝛc., 1876 S. 189 skizzirte Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum construirt. Derselbe besteht aus dem luftdichten cylindrischen Gefäße a, in welchem ein nach allen Seiten geschlossener, kupferner Schwimmer b mit der Gummiplatte d sich auf und ab bewegen kann. Die seitlich angebrachte Gummiklappe e ist durch das Vacuum geschlossen. Das Wasser sammelt sich, durch das Rohr f kommend, in dem Gefäße a an und trägt den Schwimmer empor, bis die Gummiplatte d sich vor die Oeffnung i preßt. Alsdann wirkt das Vacuum auf die Gummiplatte d und hält den Schwimmer fest. Das Wasser fließt dann in Folge seines Ueberdruckes durch die Klappe e frei ab, bis durch das hierbei wieder zunehmende Gewicht des Schwimmers die Platte d von der Oeffnung i abgerissen wird und die Klappe e in demselben Momente sich schließt. Diese einfache Vorrichtung hat sich vorzüglich bewährt.

J. W. Thompson's Indicator.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [b/2].

Die Indicatoren nach der gebräuchlichen Construction geben bei rasch gehenden Maschinen keine reine Diagrammcurve, indem die mit dem Zeichenstift schwingenden Massen durch die erlangte Beschleunigung die wahre Drucklinie verzerren und die Momente der Dampfvertheilung verlegen.

Alle Verbesserungen, welche die Ausnutzung der Dampfkraft in Kolbenmaschinen fördern, als höhere Kesselspannung, ausgedehnte Expansion, eine rasche Zuströmung und ein promptes Entleeren des Arbeitsdampfes, endlich eine hohe Kolbengeschwindigkeit, alle diese Momente tragen bei, den beirrenden Einfluß der trägen, mit dem Kolben schwingenden Massen zu vermehren. Der Indicator verliert also an Brauchbarkeit, je vollkommener eine Maschine die aufgezählten günstigen Bedingungen der Wirkungsweise erfüllt.

Um diesen beirrenden Einfluß mit dem Gewichte dieser Massen zu vermindern, bringt J. W. Thompson (Scientific American, October 1876 S. 278) eine von der Richards'schen Construction verschiedene Geradführung des Zeichenstiftes an. Der Kolben trägt ein Rohr, in welchem das Stängelchen F (Fig. 7) mit einem Kugelgelenk aufsitzt. Der Hebel A, welcher den Zeichenstift trägt, ist bei C an dem schwingenden Arm B angelenkt und durch die Lenkerstange D geführt. Die Natur der Geradführung, welche mit Evans' Construction große Aehnlichkeit aufweist, bedingt, daß der Zeichenstift sich genau nach der Verticallinie bewegt, sobald das Gelenk F gehoben wird, wenn der Punkt C an eine Horizontallinie gebunden ist. Um dies möglichst zu erreichen, soll also der Drehpunkt des schwingenden Armes B thunlich tief gelegt werden.

Gasfeuerung für Dampfkessel; von Ferd. Steinmann, Civilingenieur in Dresden.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/4].

Es gibt kaum eine Heizungsanlage in der Industrie, welche so außerordentliche Wandlungen zu erfahren hat, als die Dampfkesselheizung, und bei der man sich fast täglich noch mit mehr oder weniger Glück versucht, die geringwerthigsten Brennstoffe auszunutzen. Es ist nicht zu

verkennen, daß auch in dieser Specialität viel Treffliches geleistet worden ist; jeder Eingeweihte weiß aber zugleich, daß grade mit dem Impuls zu Verbesserungen sich hier Complicationen aufgethürmt haben, welche den beabsichtigten Nutzen durch die Schwierigkeit der Ueberwachung und Handhabung, sowie durch die Unkosten der Anschaffung vielfach illusorisch machten. Ich erinnere nur an die beweglichen Roste.

Den HH. Müller und Fichet zu Ivry bei Paris gebührt das Verdienst, die Ersten gewesen zu sein, welche (im Jahre 1873) nach vielfachen Versuchen eine brauchbare Construction der Gasfeuerung für Dampfkessel zu Stande gebracht haben.[1]

Müller und Fichet bedienten sich bisher nur backender Steinkohle für ihre Gasanlagen, woher es nothwendig kommt, daß sie, um den Gasstrom in Permanenz zu erhalten, allstündlich aufschütten und dem Schürer in der gleichen Zeit die außerordentlich harte Arbeit des Aufbrechens des im Generator entstandenen Kokesklumpen zumuthen müssen; auch ist hiermit die unmittelbare Lage des Generators vor dem Kessel bedingt, wenn nicht regelmäßig bedenkliche Unterbrechungen im Flammenzuge entstehen sollen. Es sind dies jedoch für das System selbst und seine Anwendung auf alle andern Brennstoffe Momente von untergeordneter Bedeutung. Anders verhält es sich mit der von Müller und Fichet beobachteten Vorheizung der Verbrennungsluft, sowie mit den Constructionstheilen zur Flammenbildung resp. den Ausströmungen nach den Kesselzügen. Dieselben lassen nämlich zunächst die Verbrennungsluft durch den Schornsteincanal und hierauf durch die eigentlichen Heizkammern der Feuerung zur Vorwärmung gelangen, also einen Theil der geringen Sollwärme der abziehenden Gase und einen Antheil des erst geschaffenen Wärmeeffectes dabei aufsaugen; die kalte Luft allein würde zur Erzielung einer lebhaften Verbrennung erfahrungsgemäß nicht genügen, und durch die Kammervorwärmung entsteht eben ein permanenter Effectverlust. Um ferner eine möglichst innige Mischung von Luft und Gas zu erzielen, müssen beide einen höchst filigranartigen Bau von Düsen und Rippenwerk passiren, welcher nicht blos der Zerstörung leicht unterliegt, sondern auch in seiner Anschaffung umständlich und kostspielig ist.

Ein dahin zielender Auftrag der Firma E. F. Könitzer in Zittau veranlaßte mich, diesen Mängeln näher zu treten, insbesondere aber auch

[1] In einer längern Abhandlung in Armengaud's Publication industriel, 1873 constatiren Müller und Fichet eine Kohlenersparniß von 32 Proc. gegenüber gut construirten directen Feuerungen, die dauernde Reinheit der Züge und Kesselbleche, und leiten hieraus zugleich mit Recht eine bessere Conservirung der letztern ab.

die Möglichkeit der Verwendung trockener (nicht backender) Steinkohle und Braunkohle zu constatiren. Genannte Firma überwies mir hierzu einen Belleville'schen Kessel, welcher (Anfang 1876 aufgestellt) die Bestimmung hatte, eine 60e-Dampfmaschine bei 7at Spannung zu betreiben, diese Aufgabe jedoch unter 12 stündiger Consumtion von etwa 1500k bester oberschlesischer Kohle knapp zu bewältigen vermochte.

Die Figuren 8 und 9 stellen nun im Längenschnitt und Querschnitt die von mir angelegte Gasfeuerung für diesen Kessel dar, worin a den Generator, welcher das Gas durch den Canal b nach den Mischkammern c entsendet, und d, d die Zuführungsrohre der Verbrennungsluft bezeichnen. Diese Rohre sind nur durch eine 75mm starke Verblendung von dem Generatorschachte getrennt, und wird dadurch die aufströmende Luft sowohl durch die Generatorglühschicht, als auch durch die strahlende Wärme des Planrostes auf eine sehr hohe Temperatur gebracht. Diese so erhitzte Luft tritt bei e aus, passirt die Schlitze f und vereinigt sich in c c stürmisch mit dem Gas zur Flamme, welche durch die Düsen g bereits stark entwickelt zur Wirkung gelangt und beiläufig eine Länge von 2m erreicht.

Diese Gasfeuerung ist seit September 1876 im Betrieb und wird je nach Bedürfniß entweder mit magerer oberschlesischer Steinkohle, oder mit böhmischer Braunkohle (Mittelkohle), oder mit beiden gemischt, betrieben. Nach den täglichen Aufzeichnungen des dortigen Maschinenmeisters Oberreit wurden durchschnittlich verbraucht: 1k Steinkohle auf 8k Wasserverdampfung oder 1k Braunkohle auf 4k Wasserverdampfung.

Die Beschüttung des Generators erfolgt alle 3, seine Beschürung je nach Erforderniß alle 3 bis 4 Stunden, und ist der Kessel früh vor Beginn der Arbeit in $^1/_2$ Stunde ohne Vorfeuerung völlig betriebsfähig, bei dazwischen liegendem Sonntage in 1 Stunde.

Eine solche Anlage ist, wie leicht ersichtlich, durch jeden Maurer ohne jene so schwer erhältlichen Façon-Chamottesteine einzurichten. Neben den Ersparnissen an Brennstoff und der gleichzeitig damit erzielten Rauchverzehrung ist noch des Umstandes zu gedenken, daß man durch einen einzigen Handgriff sofort das Feuer unter dem Kessel abstellen kann, endlich, daß man in den meisten Fällen in der Lage sein wird, den Generator außerhalb des Kesselhauses anzulegen und damit alle Asche 2c. aus dem letztern für immer zu verbannen. Selbstverständlich ist der Gasbetrieb bei continuirlichen Kesseln am vortheilhaftesten (speciell bei der Zuckerfabrikation), da hier das Quantum der über Nacht abgeschwelten Kohle gänzlich in Wegfall kommt, ein Quantum, welches sich leicht auf $^1/_4$ des ganzen Tagesverbrauchs steigert.

Die Anwendung der Gasfeuerung für Schiffskessel ist nur eine Frage der Zeit, und die überaus wichtigen Vortheile besonders für weite Seereisen liegen hier so klar zu Tage, daß es weiterer Worte hierfür nicht bedarf.

Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauchschiebers beim Feuern von Dampfkesseln.

Mit Abbildungen auf Taf. II [b/1].

Die Folgen der Bedienung der Kesselfeuer bei offenem Rauchschieber zeigen sich in kurzer Zeit, abgesehen vom größern Kohlenverbrauch, am Kessel selbst, und zwar in der Regel durch aufgerissene Nietlöcher und Undichtigkeiten. Trotz aller in den Kesselhäusern aufgehängten Dienstvorschriften findet man häufig Wärter, für welche der Rauchschieber gar nicht vorhanden ist. Aus diesem Grunde hat der Ingenieur der Gesellschaft zur Revision und Ueberwachung von Dampfkesseln in Offenbach a. M., A. Arnoldi, im letzten Geschäftsbericht nachstehend beschriebene Einrichtungen mitgetheilt, welche den Heizer zwingen, die Feuerthür nicht früher zu öffnen, als der Rauchschieber geschlossen ist.

Bei der in Figur 10 skizzirten Einrichtung wird der Rauchschieber direct mittels des um eine horizontale Achse drehbaren Hebels i bewegt, welcher sich beim Oeffnen des Schiebers vor die Feuerthür legt und von dazu bestimmten Knaggen getragen wird. Will der Heizer die Thür öffnen, so ist er genöthigt, den Hebel niederzulassen und damit den Rauchschieber zu schließen.

Nach dem Entwurf in Fig. 11 und 12, worin größern localen Verhältnissen Rechnung getragen ist, wird der Hebel i um eine verticale Achse b gedreht, und ist letztere mit einem Quadranten c zur Führung der Kette versehen. Die Achse ruht in zwei direct am Mauerwerk des Kessels oder an der Vorstellplatte zu befestigenden Lagern; um den Hebel vor der Thür festzuhalten und den Rauchschieber zu reguliren, dient eine Sperrklinke a.

Im Uebrigen läßt sich die Einrichtung mehrfach modificiren.

Robinson's Odontograph.

Mit Abbildungen auf Taf. II [a/2].

Der Odontograph ist eine Schablone oder Lehre, welche zum raschen und richtigen Anreißen der Zahn- Kopf- und Fußflanken von Uebersetzungsrädern dient. Das von S. W. Robinson, Professor an der „Illinois Industrial University", angegebene und in Figur 13 in halber Naturgröße nach Van Nostrand's Engineering Magazine dargestellte Instrument besteht aus einer Metallplatte, deren Kanten BC und CH nach logarithmischen Spiralen (nach der Wurzel 2) gekrümmt sind. Die Kante CB, welche die Zahncurve liefert, ist mit einer zur Einstellung der Lehre dienenden Theilung versehen.

Nachstehende Tabelle enthält die Marken, welche vor Anwendung des Instrumentes aufgesucht werden müssen.

Uebersetzungsverhältniß.	Zähnezahl des Uebersetzungsrades.						
	8	16	24	40	56	80	112
	Für Kopfflanken.						
1/12 = 0,083	0,321	0,458	0,555	—	—	—	—
1/4 = 0,250	0,311	0,438	0,540	0,692	0,853	0,982	1,303
1/2 = 0,500	0,283	0,406	0,504	0,654	0,786	0,930	1,132
2/3 = 0,667	0,266	0,382	0,479	0,627	0,748	0,895	1,089
1	0,230	0,338	0,435	0,577	0,693	0,832	1,007
3/2 = 1,50	0,193	0,294	0,381	0,511	0,618	0,727	0,896
2	0,174	0,260	0,336	0,458	0,560	0,679	0,795
4	—	—	—	0,328	0,409	0,491	0,600
12	—	—	—	—	0,243	0,286	0,417
	Für Fußflanken.						
1,5	0,775	1,177	1,540	1,958	2,477	2,918	3,390
2	0,440	0,632	0,805	1,094	1,330	1,588	1,894
3	—	—	0,465	0,650	0,818	1,025	1,289
4	—	—	0,276	0,410	0,556	0,714	0,908
6	—	—	0,200	0,324	0,418	0,522	0,633
12	—	—	—	—	0,308	0,369	0,430

Die erhaltene Zahl muß mit der Theilung (in Zoll engl.) multiplicirt werden, um die gesuchte Marke zu ergeben.

Der Gebrauch des Odontographen wird durch Figur 14 veranschaulicht und ist ungefähr folgender: Man sucht sich dem Uebersetzungsverhältniß auf das gegebene Rad und der Zähnezahl entsprechend aus der Tabelle den Coefficienten für die Kopf- und die Wurzelflanke, multiplicirt diese mit der Theilung in Zoll engl. und erhält so die Marken zum Einstellen der Schablone.

Nachdem man die Zahnbreite $EA + EA_1$ am Theilkreis aufgetragen hat, zieht man durch E (das Zahnmittel) eine Tangente und legt die Schablone so bei A mit der gefundenen Marke an, daß die Curve CH die Tangente DE berührt. Dann ist die Schablone richtig eingestellt, und man verzeichnet nun die Curve für die Kopfflanke in der erforderlichen Länge. Für die Curve der Wurzelflanke wird die Schablone umgekehrt und mit der ensprechenden Marke am Punkte A so angelegt, daß die Curve CH nun die Tangente durch den Punkt A berührt.

Ist die Schablone für eine Curve richtig eingestellt, so wird der Odontograph mit den vorhandenen Löchern an einem radialen Arm festgeschraubt und nun in der relativ richtigen Lage im Kreise herumgeführt.

Amerikanischer Fangapparat für Aufzüge.

Mit Abbildungen auf Taf. II [b/3].

Von den zahlreichen Fangvorrichtungen, welche in den Lehrbüchern und Fachjournalen beschrieben sind, um den Förderkorb beim Bruch des Förderseiles zu arretiren, ist dem Verfasser keine einzige bekannt geworden, welche diesen Zweck vollkommen erfüllen würde. Sie alle beruhen, um es mit möglichster Allgemeinheit auszudrücken, auf dem Princip der Einlösung einer für gewöhnlich schlummernden Kraft, sei diese nun in einer Feder, einem Gewicht, einem Reservesail oder ähnlichem enthalten; sie alle leiden an dem Gebrechen, welches jeder müßig daliegenden Kraft anhaftet: Im entscheidenden Momente, wo sie wirken soll, versagt sie, die Federn erlahmen, die Bolzen und Scharniere verlegen sich, und das plötzlich eingelöste Seil vermag dem Stoße, welcher die Kraftaufnahme begleitet, nicht zu widerstehen.

Um so überraschender war es dem Verfasser, bei einer im Laufe des vergangenen Jahres vorgenommenen Reise nach Amerika, an mehreren Orten einer Sicherheitsvorrichtung zu begegnen, welche vollkommen von allen diesseits des Oceans anzutreffenden Constructionen abweicht, und die einzige zu sein scheint, welche wirklich absolute Sicherheit gewährt.

Fig. 15 bis 17 stellen diese sinnreiche Einrichtung dar; die bekannte Firma Wm. Sellers and Comp. in Philadelphia hat mehrere Aufzüge nach diesem System ausgeführt u. a. auch in ihren eigenen Werkstätten, sowie auf den zwei großartigen Observatorien, welche sich im Fairmount-

Parke, 90m hoch an den Grenzen des Ausstellungsreviers, erhoben. Der Name des Erfinders war leider nicht zu eruiren, nachdem die Erfindung schon ältern Datums ist.

Wie in Figur 16 angedeutet ist, wird der Förderkorb auf jeder Seite durch ein Rollenpaar geführt, dessen Lager an der obern Quertraverse angebracht sind. Die Rollen laufen beiderseits längs der geneigten Seitenflächen einer gußeisernen Führungsleiste, welche in den Wänden des Förderschachtes auf passende Art befestigt ist.

Gleichzeitig dienen diese Leisten dem Zwecke der Sicherheitsvorrichtung. Sie enthalten, wie speciell aus Figur 15 ersichtlich, eine geschlängelte Nuth, welche mittels eines in dieselbe eingreifenden Bolzens die oscillirende Bewegung des Sicherheitsrahmens hervorruft. Der Rahmen ist in Figur 15 horizontal schraffirt, und der Aufhängepunkt desselben an der obern Quertraverse zwischen den Rollenlagern in Figur 17 vergrößert herausgezeichnet. Der Rahmen hat hier einen ovalen Schlitz, der ihm eine verticale Verschiebung über dem Aufhängebolzen gestattet. Sowie dieselbe jedoch erfolgt, kommt das untere, in Figur 15 vertical schraffirte Ende des Sicherheitsrahmens, welches mit seitlich hervorragenden Sperrzähnen versehen ist, mit einer oberhalb befindlichen, am Boden des Förderkorbes befestigten Sperrstange in Eingriff. Der Eingriff der Zähne verhindert sofort jedes seitliche Ausweichen des Sicherheitsrahmens, der nun unbeweglich mit dem gerade geführten Förderkorbe verbunden ist; in Folge dessen ist die Weiterbewegung des Führungsbolzens in der Schlangennuth gehemmt, und das ganze System an der weitern Abwärtsbewegung gehindert.

Eine Abwärtsbewegung des Korbes kann somit nur erfolgen, wenn der Führungsrahmen in der Stellung der Figur 15 verbleibt, d. h. wenn der Förderkorb so langsam herabgeht, daß der durch die schlangenförmige Nuth aufgehaltene Sicherheitsrahmen frei vor dem Förderkorbe herabgleitet.

Die Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung wird durch die Form der Führungsnuth unüberschreitbar fixirt; je steiler die Nuth, desto rascher kann abwärts gefahren werden; unter allen Umständen aber erfolgt bei einem Seilbruche der ungehemmte freie Fall des Korbes rascher als der gehemmte Fall des Sicherheitsrahmens, die beiden Zahnstangen kommen fast momentan zum Eingriff und der Korb ist arretirt.

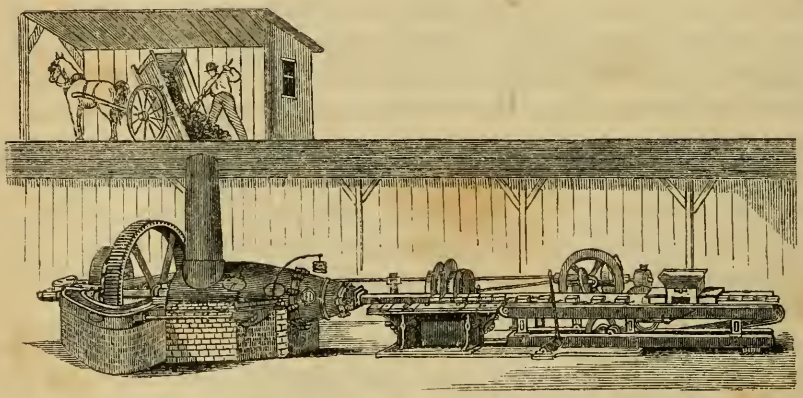
Die Kosten dieser Einrichtung sind sowohl in der Anschaffung, als auch in der Unterhaltung, speciell durch den Aufwand von Schmiermaterial, nicht unbeträchtlich, dürfen jedoch selbstverständlich bei unsern gewöhnlichen Personen-Aufzügen gegenüber der absoluten Sicherheit nicht

in Betracht kommen. Aber selbst bei Grubenförderung möchte es sich vielleicht herausstellen, daß die hier zu erreichende Sicherheit mit einigem Aufwand nicht zu theuer erkauft ist. Wilman.

Ziegelmaschine von Gebrüder Chambers und Comp. in Philadelphia.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. II [b/2].

Chambers' Maschine bietet manches Neue, und es ist nur zu bedauern, daß Beschreibung und Abbildung (Fig. 18 bis 23) in der Polytechnic Review, 1876 Bd. 2 S. 6 namentlich über den selbstthätigen und sich selbst regulirenden Schneidapparat nur unvollständige Angaben bringen.



Die Maschine soll das Ziegelmaterial so, wie es frisch aus der Grube kommt, verarbeiten; sie erhält es durch ein (zur Verhütung von Stopfungen nach unten sich erweiterndes) Rohr unmittelbar zugeführt. Wie die meisten Ziegelmaschinen, welche weicheres Material zu verarbeiten haben, so besteht auch diese aus einem mischenden (Thonschneider) und einem pressenden, den Thonstrang hervorbringenden Theile. Während der Thonschneider wesentlich Neues nicht bietet, ist die aus Figur 18 deutlich ersichtliche Anordnung der Schnecke beachtenswerth, und neu an derselben dürfte sein, daß das dieselbe umgebende Gehäuse gerippt ist, um zu verhüten, daß der Thon sich mit der Schnecke drehe.

Der Thonstrang entspricht in seinem Querschnitt dem eines Ziegelsteins (abweichend von unseren deutschen Pressen), es wird mithin stets je eine Ziegelsteinlänge vom Strange abgeschnitten.

Beachtenswerth ist die Einrichtung des Mundstückes, welche ganz besonders darauf berechnet ist, recht dichte und scharfe Ecken zu bilden. Zu diesem Behufe sind in dem weiteren, nach der Schnecke gelegenen Theile des Mundstückes die Ecken ganz bedeutend erweitert (Fig. 22); außerdem liegt ein entsprechend geformter Kern oder Keil in der Mitte des Mundstückes; dadurch wird es der Masse leicht gemacht, die ausgeweiteten Ecken des Kastens bequem auszufüllen. Da nun diese Ausweitung der Ecken bis zur Austrittsöffnung *nach und nach* abnimmt und schließlich ganz verschwindet, so ist es einleuchtend, daß der Stein besonders in den Ecken von vorzüglicher Dichtigkeit sein muß. *Chambers* behauptet sogar, mittels dieser Einrichtung Steine liefern zu können, welche in den Ecken dichter sind als an allen übrigen Stellen.

Von dem übrigens mit Wasserschmierung versehenen Mundstücke zeigen Figur 20 einen senkrechten Längenschnitt, Figur 21 eine Endansicht, Fig. 22 und 23 senkrechte Querdurchschnitte.

Die Abschneidevorrichtung ist meines Wissens neu; sie besteht nämlich aus einer stählernen Klinge, welche hochkantig und in einer Spirallinie auf einer Trommel sitzt. Die Gänge der Schraubenlinie sind um die Steinlänge (250^{mm}) unter einander entfernt, und in Folge einer „sinnreichen", in unserer Quelle leider nicht beschriebenen Vorrichtung regulirt der austretende Thonstrang *selbstthätig* die Umdrehungsgeschwindigkeit der schneidenden Spirale. Es ist klar, daß unter diesen Umständen der Schnitt genau *rechtwinklig* werden muß. Er wird aber auch glatt sein, weil durch das Spiralmesser ein *ziehender* Schnitt ausgeführt wird. — Das Messer wird durch eine Feder stets genügend fest in den Thonstrang hineingedrückt; indeß gestattet diese Feder dem Spiralmesser ein Zurückweichen, sobald es mit einem harten Körper innerhalb des Thonstranges in Berührung kommen sollte. Ist der feste Körper vorüber gegangen, so dringt das Messer ohne weiteres wieder in den Thonstrang ein.

Nicht klar ist die Art, wie der Thonstrang *an der Schnittstelle geführt* wird. Es wird in der amerikanischen Beschreibung zwar gesagt, daß das Spiralmesser rechtwinklig gegen eine flache endlose Kette laufe, welche den Strang an der einen Seite und am Boden führt, bezieh. trägt und dazu dient, glatte Schnitte und saubere Ecken zu sichern; es ist in dem Holzschnitt diese Kette auch wohl angedeutet, wie sie an beiden Enden des Abschneidetisches herabgeht; indeß müßte sie doch an der Stelle, wo das Messer arbeitet, also auf mindestens $2 \times 250 = 500^{mm}$ im Wege sein? Hierüber fehlt aber jede Andeutung.

Von dem Abschneidetische aus gelangen die einzelnen Steine auf

einen endlosen Gurt, welcher sie durch eine im Holzschnitt angedeutete Staub- oder Sandkammer hindurch führt, in die mittels eines Luftstromes eine ununterbrochene Wolke von Staub oder feinem Sand getrieben wird. Die Steine werden dadurch transportabler; auch kann man unter Umständen ihre Farbe durch diesen staubigen Ueberzug verbessern.

Schließlich sei noch bemerkt, daß der Preßkörper mit einer Sicherheitsklappe versehen ist, welche sich öffnet, wenn ein größerer Stein das Mundstück verstopfen sollte.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine wird zu 50 bis 80 Stück pro Minute und zu 25 000 bis 30 000 Stück pro 10stündigen Arbeitstag angegeben. L. Ramdohr.

Franke's mechanischer Maurer.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [a.b/3].

Sogar bis zur Construction einer Maschine, welche den Bauherrn unabhängig von der Willkür der übel bekannten Maurergesellen machen soll, haben es die Amerikaner schon gebracht. Der von C. Franke in New-York erfundene, nach Scientific American Supplement, 1876 S. 149 in Figur 24 abgebildete mechanische Maurer ist sehr genügsam, strikt nicht, arbeitet gleichmäßig, ohne zu murren, und Schade dabei ist nur dies, daß die Maschine der verkehrten Tendenz folgen muß, den Arbeiter zu ersetzen, anstatt daß ihr Zweck darauf beschränkt bleiben sollte, demselben nur den härtern Theil seiner Arbeit abzunehmen.

Die Maschine besteht aus einem fahrbaren, an beiden Enden offenen Eisengestell, welches an jedem Ende einen hoch gestellten, zum Fortnehmen eingerichteten Kasten H und K trägt; H nimmt die zu vermauernden Steine, K den nöthigen Mörtel auf. Nach unten hin setzt sich das Gestell mit zwei Blechplatten W fort, welche als Backen für die obern Schichten der in Aufführung begriffenen Mauer dienen, und die zur Erzielung ebener Wandflächen, sowie als Schutzmittel gegen das Herausdrängen des weichen Mörtels aus den Mauerfugen nothwendig sind.

A ist das Gestell, R ein Triebseil, durch welches der Apparat nicht nur fortbewegt wird, sondern das mit Hilfe der Zahnräder P, Q, S auch den Gang der Maschine bewirkt. B, B sind Walzen, die zum leichten Andrücken der obersten Schicht dienen. Die Kästen H sind zwischen Coulissenwänden aus Eisen, welche einen Abstand von $^1/_4$, $^1/_2$ und 1 Stein Breite haben, aufgehängt; sie dienen zugleich als Behälter,

in denen die Steine auf das Gerüst hinaufgeschafft werden; die Kästen H sind entbehrlich in dem Falle, daß man die Steine direct zwischen den Coulissenwänden auf einander legen will, aus Vorräthen, die man anderweit zur Hand hat.

Am untern Ende ist jede Coulisse durch eine Ventilklappe J geschlossen, die außen als cylindrischer Körper gestaltet ist, nach der Innenseite hin eine diagonal gestellte Platte l hat; die Ventilklappe dient dem zu unterst liegenden Stein zum Aufruhen. Außerdem ruht jeder Stein seitlich auf Leisten der Coulissenwände bezieh. des Kastens H. Hinausgeschoben aus dem Kasten und auf die Mauerungsfläche geführt, wird der zu unterst liegende Stein durch Drehung der auf einer gemeinsamen Achse E steckenden Daumen n, welche an ihren Enden mit einer Rolle versehen sind. Die Daumen und die Platte l sind so zu einander angeordnet, daß der Stein eine herabgleitende Bewegung ausführen muß, die ihn in seine richtige Lage führt; wenn die Ventilklappe den Stein freigelassen hat, schwingt dieselbe selbstthätig in ihre ursprüngliche Lage zurück.

Die Zuführung und gleichmäßige Vertheilung des Mörtels, welcher in dem am andern Gestellende eingehängten Kasten K enthalten ist, wird durch ein sternförmiges Rad M bewirkt, das den Mörtel in seinen Zahnlücken aufnimmt, denselben bei der Drehung der Welle F auf die Mauerungsfläche herabfallen läßt und durch Bestreichen mit den Zahnenden flach ausbreitet. Zu noch gleichmäßigerer Vertheilung desselben dient eine bei L angebrachte, durchgehende Platte, welche die ganze Breite der Mauerungsfläche bestreicht.

Da die Maschine nicht wenden kann, müssen die Räder M zum Abnehmen eingerichtet und beide Enden der Maschine in ihren Haupttheilen übereinstimmend construirt sein. Hat die Maschine die Länge einer Mauer passirt, so werden die Kästen K und H unter einander vertauscht und die Räder M an das andere Ende versetzt und es arbeitet dann, rückwärts gehend, die Maschine in derselben Weise, wie für den Hingang angegeben worden ist. — Daß unschwer eine Constructionsabänderung möglich ist, bei welcher der Umtausch der Kästen und die Versetzung der Räder M entfällt, ist leicht einzusehen. Der Betrieb der Maschine erfolgt durch auf der Welle V aufgesetzte Handkurbeln.

Ueber Preis und Leistung von Franke's mechanischem Maurer finden sich in unserer Quelle keine Angaben, wie die Deutsche Bauzeitung, 1876 S. 200 wohl richtig vermuthet, „weil es mit der Leistung nicht günstig bestellt sein wird. Für gewisse rohe Zwecke z. B. Kaimauerbauten und glatte Umfassungsmauern mag die beschriebene Maschine

vielleicht ihre Dienste leisten; für Zwecke des Hochbaues scheint sie uns einen höheren Rang als den eines bloßen Curiosums, wie solche in Amerika vielfach gedeihen, kaum in Anspruch nehmen zu können."

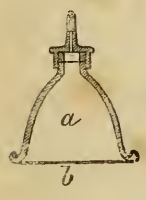
Neue amerikanische Patente; mitgetheilt von Ingenieur Ernst Bilhuber in New-York.

Mit Abbildungen.

Oelspritzkanne von W. N. Thompson in Millville, N. Y.

Nach Art der bekannten, allen Nähmaschinen beigegebenen Oelspritzkännchen aus Blech hat der beistehend illustrirte Apparat einen elastischen Gummiboden b, welcher mit seinem verdickten Rand über den aufgebogenen Rand des aus Glas gefertigten Oelgefäßes a gespannt ist. Am obern verengten Auslauf des Glasgefäßes ist ein Gewinde angegossen, auf welches das gebräuchliche Metallmundstück geschraubt wird. Dieses Oelspritzkännchen hat den Vortheil, daß man den Inhalt desselben zu jeder Zeit sieht, und daß es leicht gereinigt werden kann. (Patent Nr. 182 536 vom 26. September 1876.)

I



Verbesserte Befestigung für Hammer- und Axtstiele; von Aug. Gaubert in New-York.

Nach dem Patent Nr. 182 572 wird der oben etwas breitere Stiel s in das gleichweite Loch des betreffenden Hammers o. dgl. gesteckt und seitlich ein Keil k von unten ins Loch getrieben, bis das oben hinreichend vortretende Keilende umgebogen werden kann, wie aus der beistehenden Figur II deutlich zu entnehmen ist.

II

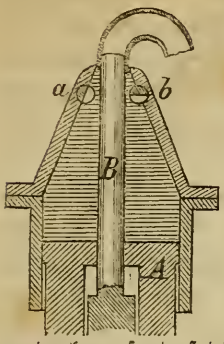
Presse für gebogenen Bleiröhren; von Thom. Stevenson in Brooklyn, N. Y.

Diese unter Nr. 182 611 patentirte Presse hat im Allgemeinen die bekannte Einrichtung; in dem Mundstück eines mit Blei gefüllten Cylinders steckt der Dorn B, um welchen herum beim Vorgang des Preßkolbens A das Bleirohr austritt.

Um nun ein gebogenes Rohr zu pressen, steckt man beiderseits nahe der Mundstücköffnung querdurch einen Stahlbolzen ein, welcher auf dem in der Presse steckenden Theil so weit abgenommen ist, daß sich die

Flächen innerhalb des Mundstückes vergleichen können. In der Stellung a (Figur III) des Dornes kann das Blei ungehindert austreten; bei dem um etwa 90° verdrehten Bolzen b dagegen ist der Austritt des Bleies dergestalt aufgehalten, daß das entstehende Rohr nach dieser Seite hin gekrümmt aus der Presse austritt. Je nach der größern oder geringern Drehung des Bolzens innerhalb der aus der Skizze ersichtlichen Grenzen wird der Krümmungshalbmesser der Röhre ein verschiedener. Um eine doppelte Abbiegung zu erzeugen, wie solche für Wasserverschlußrohre verlangt wird, hat man die Bolzen a und b einfach nach einander aus ihrer Ruhe- in die Arbeitslage zu drehen, so daß die Röhre einmal nach a, dann aber nach b zu gekrümmt erscheint.

III



Canfield's Apparat zum Formatisiren oder Zuschlagen von Mineral- oder Gesteinshandstücken.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [b.c/4].

Diese in Figur 25 abgebildete, ganz sinnreiche Vorrichtung zum Formatisiren und Zurichten von Mineralien und Gesteinen für Sammlungen u. dgl. besteht nach einer Mittheilung von Dr. T. Egleston im Enginering and Mining Journal, September 1876 S. 188 aus der an einem Ende fast parallelepipedischen, nach dem andern Ende zu etwas verjüngt zulaufenden gußeisernen Bodenplatte A, die zur Befestigung des Apparates auf einem Tische mittels Holzschrauben mit Lappen versehen ist. In ihre obere Fläche B ist eine V-förmige Nuth zur Aufnahme des verschiebbaren gußeisernen Kopfes D eingeschnitten; letzterer wird in der erforderlichen Stellung durch eine schmiedeiserne Klaue E festgehalten, welche in eine der an der Unterfläche der Bodenplatte angebrachten Kerben N eingreift und mit ihrem obern bügelförmigen Ende den Kopf D hinten umfaßt. Die Klaue E wird in der ihr gegebenen Stellung durch die Messingfeder G gehalten und durch den Stahlkeil J fest angetrieben. Der Kopf D ist mit einem schwach conischen Loche zur Aufnahme eines aus gut gehärtetem Stahle angefertigten, verschieden geformten, zum Formatisiren dienenden Meißels versehen. D gegenüber ist ein zweiter schmiedeiserner, zu einem Arme L verlängerter Kopf K angebracht, welcher um den durch die Bodenplatte hindurch-

gehenden und von einer Mutter gehaltenen Bolzen C beweglich ist. Das etwas verstärkte Ende von L trägt die Stahlschraube M, mittels welcher der Arm gehoben oder gesenkt werden kann, und ist gleichfalls mit einer zur Aufnahme verschiedenartig geformter Stahlmeißel bestimmten Oeffnung versehen. Die Schneide des in L eingesetzten Meißels steht fast gerade über der Drehungsachse C, so daß jene durch jede kurze Umdrehung von M in fast horizontaler Richtung um ein entsprechendes Maß vor- oder rückwärts bewegt wird.

Beim Gebrauche des Apparates wird zunächst M so gedreht, daß L die Bodenplatte beinahe berührt; dann wird der Keil J aus dem Bügel E herausgenommen, worauf man auf den untern Theil von E drückt, so daß der Kopf D frei wird; darauf hält man das zu bearbeitende Stück zwischen beide Meißel, schiebt D bis genau an den Punkt, wo die letztern zum Angriff kommen sollen, steckt, sobald die beiden Stähle mit dem Steine in Berührung sind, den Keil J in den Bügel der Klaue E, treibt ihn ein und setzt nun die Schraube M mittels ihres Rades in langsam drehende Bewegung. Wenige Drehungen genügen, auch das härteste Mineral fast ganz gerade zu zerschneiden. Die Länge der Meißelschneiden richtet sich nach der beabsichtigten Wirkung; gewöhnlich beträgt sie etwa 30^{mm}. Da die Masse nur am Angriffspunkte der Meißel zerschnitten wird und fast die ganze Kraft der kleinen Maschine zwischen beiden Schneiden zur Wirkung gelangt, so sind Beschädigungen der Handstücke durch Zersplittern ꝛc. nicht zu befürchten.

Egleston gelang es öfters, sehr harte, auf beiden Seiten mit zarten Krystallen besetzte Gesteinsstücke in dieser Weise zu zerschneiden, ohne daß die erstern im Geringsten verletzt wurden oder absprangen.

Zum Formatisiren von sehr weichen und milden Gesteinen und Mineralien, Schiefern ꝛc., wozu ein kurzer und rascher, aber kräftiger Angriff des Werkzeuges erforderlich ist, wird am Arm L ein nach dem Gebrauche leicht abnehmbarer Griff O angebracht, bei dessen Benutzung man die Schraube herausdreht, und L die Bodenplatte frei berühren läßt, worauf man die beiden Köpfe in der bereits angegebenen Weise einstellt; indem man das Stück mit der einen Hand zwischen die Meißel hält, führt man mit der andern Hand den Griff O bezieh. den Meißel in K in kurzen raschen Bewegungen vorwärts.

Der von F. A. Canfield erfundene Apparat wurde in dem mineralogischen Laboratorium der „School of Mines" in New-York eingeführt und kommen seitdem Hammer und Meißel selten zum Gebrauch.

H. H.

Piéron's Schraubenpresse für Zuckerfabrikation.

Mit einer Abbildung auf Taf. II [a.b/4].

Zur Gewinnung des im Rübenbrei erhaltenen Zuckersaftes bedient man sich im Allgemeinen der hydraulischen Pressen oder der Diffusionsapparate, welche in deutschen Fabriken bekanntlich ausschließliche Anwendung finden. Außer diesen beiden Systemen hat sich in Frankreich noch ein drittes Verfahren eingebürgert, dessen Wesenheit darin besteht, daß der Rübenbrei durch directe mechanische Pressung entsaftet wird, und zwar geschieht dies zumeist durch Walzenpressen, in ähnlicher Gestalt wie dieselben zum Auspressen des Zuckerrohres in Amerika im Gebrauch sind und auf der Ausstellung zu Philadelphia in hervorragender Weise durch die Blymer-Manufacturing-Company ausgestellt waren.

Um nun die Function der Walzenpresse in einer mehr ökonomischen und effectiven Weise zu erfüllen, hat V. Piéron einen neuen Apparat ersonnen, der unter dem Namen continuirliche Schraubenpresse (Fig. 26) zum ersten Male auf der Regional-Ausstellung zu Arras 1876 erschienen war, in verschiedenen Fabriken jedoch schon drei Jahre hindurch mit größtem Erfolge im Betriebe sein soll.

Die Pressung wird hier durch eine Schnecke ausgeübt, die im Innern eines gußeisernen Gehäuses eingeschlossen ist, aus welchem die Schneckenwelle durch Stopfbüchsen abgedichtet heraustritt, und, in festen Ständern gelagert, durch Kegelräder und Riemenscheibe ihren Antrieb erhält. Das Schneckengehäuse ist durch eingegossene rostartige Ringe in zwei Kammern getheilt, deren innere mit einem Kupfersiebe verkleidet ist und die Schnecke umschließt. Hier tritt der Rübenbrei am vordern Ende der Maschine, in Figur 26 rechts, durch ein mittels Wechsel verschließbares Steigrohr A ein, wird von der continuirlich rotirenden Schnecke nach links fortgeschafft, bis er endlich zur Hinterwand des Gehäuses gelangt, die durch ein seitlich angebrachtes Tellerventil B dem entsafteten Brei den Austritt gestattet. Das Ventil kann durch die Spannung der aus der Abbildung ersichtlichen Feder beliebig belastet und dadurch der auf den austretenden Brei ausgeübte Druck entsprechend vergrößert werden. Indem sich dieser Druck der nachrückenden Breimasse durch die Schneckenwindungen hindurch mittheilt, findet eine continuirliche Druckzunahme vom Eintritte des Breies bis zu dessen Austritt statt. Hierdurch wird eine äußerst günstige Arbeitsleistung der Maschine erzielt und der zuckerhaltige Saft mit geringstem Kraftaufwand durch die Siebwand des Schneckengehäuses in den äußern Mantel getrieben, aus welchem er durch

die Oeffnungen C, C in die Carbonisateure abfließt, ohne dem Einflusse der Atmosphäre zu unterliegen.

Ein bemerkenswerthes, aber leider aus der Zeichnung nicht ersichtliches Detail dieser Maschine besteht in der Garnirung der Schnecke mit kleinen Abschabmessern, welche aus dünnem Messingblech hergestellt sind und den Zweck haben, die Oberfläche des Siebcylinders stets rein zu halten; dieselben müssen für jede Campagne erneuert werden.

Nach der Revue industrielle, 1876 S. 278 liefert die Piéron'sche Presse durchschnittlich 15 bis 16^{hl} Saft pro Stunde, und kann in ihrer Leistungsfähigkeit bis auf 22^{hl} erhöht werden, wenn der Rübenbrei mit einem Ueberdruck von etwa 0^{at},5 zugeführt wird; die erforderliche Kraft ist mit 1,5 bis 2e angegeben.

Die Preßlinge enthalten 80 bis 83 Proc. Wasser und 7 bis 9 Proc. Zucker bei der ersten Pressung, 4 bis 5 Proc. bei der zweiten Pressung.

Fr.

J. Lavender's Lampe mit künstlichem Luftzug.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c/3].

Figur 27 stellt diesen Beleuchtungsapparat, welcher sich hauptsächlich für Steinkohlengruben, Bahnhöfe, Dampfschiffe u. s. w. eignet, zum Theil in der Seitenansicht, zum Theil im Verticalschnitt dar. Den obern Theil des Argand'schen Brenners umschließt eine Laterne, in deren Zugrohr eine dünne Röhre A von etwa 1^{mm},6 Durchmesser einmündet. Der durch die letztere in das Zugrohr einströmende Dampf wirkt saugend und erzeugt einen Luftstrom durch den Brenner, dessen Folge eine beinahe vollständige Verbrennung des Oeles ist. Die nähere Einrichtung des Brenners ist aus dem im größeren Maßstabe ausgeführten Verticalschnitt Figur 28 ersichtlich. Die Luft strömt, wie die Pfeile andeuten, von außen und von innen gegen die Flamme, und der durch das Centralrohr aufsteigende Luftstrom wird durch eine kreisrunde horizontale Scheibe E rings gegen die innere Seite der Flamme geleitet; letztere brennt aus der centralen Oeffnung des Deckels F hervor. Der Runddocht wird von einem kleinen, an der Seite der Lampe angebrachten Oelbehälter aus mit Schieferöl gespeist, welches durch den Dampf selbst vorgewärmt wird. Mit einem 100^{mm} weiten Dochte erhielt Lavender ein Licht, dessen Intensität, seiner Angabe gemäß, 600 Wallrathkerzen gleich kam; die Kosten, 9 Pence pro Gallon (4^{l},5),

beliefen sich auf höchstens $1\frac{1}{2}$ Pence pro Stunde. Die Lampe kann in der Nähe des Dampfkessels angebracht werden, von welchem ihr der Dampfstrahl zugeführt wird. (Nach dem Engineer, November 1876 S. 309.) P.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/1].

(Fortsetzung von S. 447 des vorhergehenden Bandes.)

Gewehr-System Gras.

Das in Frankreich 1866 zur Einführung gelangte Chassepot-Gewehr wurde im Feldzuge 1870/71 zum ersten Male im ausgedehntesten Maße verwendet. Es traten hierbei die demselben anhaftenden Uebelstände so eclatant zu Tage, und zeigten besonders die Patronen und der Verschluß so erhebliche Mängel, daß man sich gezwungen sah, die Waffe einer durchgreifenden Umänderung zu unterziehen und besonders die bis dahin verwendete Patrone durch eine solche mit Metallhülse zu ersetzen. Zur Lösung der Gewehrfrage wurde 1872 eine Commission niedergesetzt, welche anfangs ihr Bestreben darauf richtete, eine Verbesserung der bisher verwendeten verbrennlichen Patrone herbeizuführen; allein die in dieser Richtung angestellten Versuche waren von keinem Erfolge gekrönt. Man nahm daher von der Fortführung dieser Versuche Abstand und gelangte zu der Ueberzeugung, daß die vortheilhafteste Lösung der Frage in der Annahme einer Patrone mit Metallhülse bestände. Zu diesem Ende mußte eine Aenderung des Chassepot-Gewehres, Modell 1866 selbst erfolgen, doch zeigte sich dies nicht so leicht, als es anfangs geschienen hatte. Die Hauptschwierigkeit lag darin, daß das Lager der Patrone bei diesem Modell sich sehr tief im Laufe befand, nämlich 38^{mm} von dem Beginne der Kammer ab, und in Folge dessen die Anbringung eines gut functionirenden Extractors kaum möglich war. Hätte man es mit einem noch nicht ganz fertigen Gewehre zu thun gehabt, bei dem also das Patronenlager noch nicht hergestellt war, oder hätte man die alten Läufe durch neue ersetzen wollen, so würde dieser Umstand keine Schwierigkeiten bereitet haben; allein dadurch wäre die Umänderung der schon vorhandenen, über $1\frac{1}{2}$ Millionen an Zahl betragenden Gewehre sehr vertheuert worden.

Man suchte deshalb auf anderm Wege zu seinem Ziele zu gelangen und glaubte dies am leichtesten durch Ausbohren des hintern Theiles des Laufes und Einsetzen eines das Patronenlager enthaltenden Cylinders erreichen zu können. In dieser Richtung wurden nunmehr die Versuche fortgesetzt, und gelangte man zu befriedigenden Resultaten. Einmal zu diesem Entschlusse gekommen, wurde bald eine große Menge mehr oder weniger vollkommener Transformationsmodelle präsentirt. Nach Feststellung der Grundprincipien studirte die Commission die Form des Geschosses, die Ladeweise der Patrone und gelangte zu dem Entschlusse, eine Patrone von $13^{mm},8$ Kaliber und $5^{g},25$ Pulverladung definitiv anzunehmen.

Von den zur Prüfung vorgelegten Waffen schienen nur zwei den gestellten Bedingungen zu genügen, nämlich 1) das in Holland adoptirte System Beaumont und 2) das von dem Chef d'escadron d'artillerie Gras vorgelegte Modell. Nach dem Muster beider wurde eine größere Anzahl Gewehre gefertigt und den Truppen zur Anstellung ausgedehnterer Versuche übergeben. Gestützt auf das von diesen eingereichte und einer Prüfung durch eine besondere Commission unterworfene Gutachten wurde durch eine Ordre vom 7. Juli 1874 die Einführung 1) des Systemes Gras für das Gewehr, den Karabiner und die Büchse, 2) des Degenbajonnets für die Infanterie angeordnet.

Die neue Waffe ist in Fig. 29 bis 38 in verschiedenen Ansichten und Details abgebildet und zwar Fig. 29 Seitenansicht des Gewehres in geöffnetem Zustande; Fig. 30 Verticallängenschnitt des Gewehres im Momente des Schließens; Fig. 31 und 32 Seitenansicht der Schloßtheile in Stellung bei geöffnetem, bezieh. abgeschossenem Gewehre; Fig. 33 Ansichten der Schlagbolzenmuffe; Fig. 34 Seitenansicht des Degenbajonnets; Fig. 35 Ansichten der Patrone; Fig. 36 bis 38 verschiedene Theile.

Was die Construction des Gewehres betrifft, so ist der Lauf A aus Gußstahl gefertigt und hat dieselbe Form und gleiche Abmessungen wie derjenige des Modelles 1866. Derselbe besitzt äußerlich runde, nach vorn sich conisch verjüngende Gestalt, geht nach hinten in ein kurzes Achtkant über, an das sich ein allseitig verstärkter Theil und an diesen wiederum ein 22^{mm} langes Schraubengewinde geringern Durchmessers anschließt, so daß durch den Uebergang zu letzterm ein senkrecht zur Seelenachse stehender, das Aufschrauben der Hülse B begrenzender Absatz geschaffen wird.

Auf den Lauf, und zwar 28^{mm} von der Mündung mit seiner hintern Fläche entfernt, ist das Korn eingeschoben und festgelöthet. Dasselbe besteht aus einem viereckigen, breiten Fuße und einem darauf ge-

setzten, dachförmigen Theile, dessen Grundfläche schmäler als die obere Fläche des Fußes ist, und dessen obere Kante sich nach vorn etwas senkt. — Auf der rechten Seite des Laufes ist in Höhe der Seelenachse und fast bis zur Laufmündung reichend ein Ansatz der Länge nach auf dem Laufe angebracht, welcher den Zweck hat, das Degenbajonnet auf letzterem festzuhalten. Dieser Ansatz hat im Querschnitte die Form eines T und zu beiden Seiten der Länge nach rinnenförmige Auslassungen, in welche Ansätze des Bajonnetgriffes eingreifen. Diesem Ansatze gegenüber befindet sich in gleicher Höhe auf der entgegengesetzten Seite des Laufes ein kleiner Ansatz unweit der Mündung, welcher demselben Zwecke dient wie ersterer. — Auf der obern Fläche des hintern Laufendes, dort wo der runde in den achtkantigen Theil übergeht, ist der Visirsattel C auf den Lauf gelöthet.

Das Kaliber des Laufes beträgt 11^{mm}, seine ganze Länge 820^{mm}, die Länge seines gezogenen Theiles $760^{mm},5$. Derselbe besitzt 4 Züge von gleichmäßiger, $0^{mm},25$ betragender Tiefe und gleicher Breite wie die zwischen ihnen stehengebliebenen Balken. Die Züge winden sich von rechts nach links und machen eine ganze Drehung auf $0^{m},55$ oder 50 Kaliber, besitzen somit einen Drallwinkel von 86^{0} 24′.

Das Patronenlager hat eine den Abmessungen der Patrone entsprechende Form und besteht aus fünf Haupttheilen, welche sämmtlich conische Gestalt besitzen. Der vorderste dieser conischen Theile dient dem Geschosse als Lager und bildet den Uebergang aus dem Patronenlager in den gezogenen Theil. In dem hintern, äußerlich mit Schraubengewinden zum Aufschrauben der Hülse dienenden Lauftheile ist senkrecht über der Seelenachse ein Ausschnitt a mit abgeschrägter, nach hinten ansteigender, oberer Fläche angebracht, welche zur Aufnahme des Extractorhakens E bei geschlossenem Gewehre dient und letzterm gestattet, den an dieser Stelle liegenden Patronenrand zu ergreifen.

Die Visirvorrichtung besteht aus dem oben erwähnten, auf den Lauf gelötheten Visirsattel C, in welchem eine Feder angebracht ist. Auf diesem Sattel ist mittels eines Scharniers eine Visirplatte b mit Gradeintheilung befestigt, auf welcher mit sanfter Reibung ein beweglicher, für die Entfernungen über 300^{m} bestimmter Schieber c auf und nieder gleitet. Die erforderliche Reibung, um den mit einer Verlängerung c′ versehenen Schieber auf seinem Platze zu erhalten, wird mit Hilfe einer kleinen, zwischen der Visirplatte b und dessen Schieber c liegenden Feder erzeugt. Ein Ansatz b′ an dem obern Ende der Platte b begrenzt die Bewegung des Schiebers. Die Visirplatte b kann aufgerichtet und nach hinten und vorn niedergelegt werden; die Feder des Sattels C hält sie

in diesen Stellungen fest. Der Fuß der Platte b dient als Visir für 200m, der Arretirungsansatz b' bei niedergelegter Platte als solches für 300m. Für die weitern Entfernungen muß man die Visirplatte b aufrichten. Diese trägt zwei Kimmen, von denen die untere für die Entfernungen von 350m ab, die obere bis 1300m bestimmt ist. Auf beiden Seiten der Platte befindet sich je eine Eintheilung für die verschiedenen Entfernungen von 25 zu 25m und zwar auf der linken Seite die Eintheilung für die Entfernungen von 400 bis 1200m, auf der rechten von 1400 bis 1800m. In dem mit der Verlängerung c' versehenen Schieber c hat man ebenfalls zwei Kimmen angebracht, von denen die untere, im eigentlichen Schieber c befindliche für die Entfernungen von 400 bis 1200m (Eintheilung auf der linken Visirplattenseite) und die andere in dem obern Theile c' für die Entfernungen von 1400 bis 1800m (Eintheilung auf der rechten Visirplattenseite) bestimmt ist. Die Waffe hat somit sechs Visirkimmen, welche bei den verschiedenen Entfernungen folgendermaßen benutzt werden:

Visir für 200m Visirplatte nach vorn niedergelegt, Kimme im Fuße der Platte,
„ „ 300 „ „ hinten „ Kimme im Arretirungsansatze,
„ „ 350 „ „ aufgerichtet, Schieber gehoben, untere Kimme der Visirplatte,
„ „ 1300 „ „ „ „ „ obere Kimme der Visirplatte.

Unabhängig von diesen 4 Visirstellungen sind noch folgende drei zu merken, welche durch die Einstellung des Schiebers gebildet werden:

Visir für 400m Visirplatte aufgerichtet, Schieber niedergeschoben, untere Kimme des Schiebers,
„ „ 1400 „ „ „ „ obere Kimme des Schiebers,
„ „ 1800 „ „ „ hochgeschoben.

Die Visirplatte b und der Schieber c haben also eine genügende Höhe, um das Schießen bis zu 1800m zu gestatten. Die Eintheilung von 25 zu 25m mußte zwischen den Entfernungen von 1200, 1300 und 1400m aus Constructionsrücksichten unterbleiben und die Visirkimme der Platte und des Schiebers etwas nach links aus der Schußebene und zwar beide Kimmen verschieden weit herausgerückt werden, um den Einfluß der Derivation unschädlich zu machen.

Wie schon erwähnt, ist auf den hintern Theil des Laufes A die außen und innen mit den Laufflächen sich vergleichenden Hülse B aufgeschraubt. Dieselbe dient zur Aufnahme der Schloß- und Verschlußtheile, soll dieselben mit dem Laufe derart in Verbindung bringen, daß sie auf die eingeladene Patrone einwirken können, und ferner im Vereine mit den zwei Ringen den Lauf im Schaft festhalten. Die Hülse B

weicht nur wenig von derjenigen des Modelles 1866 ab, und hat man möglichst dieselben Abmessungen beibehalten, um die neuen und transformirten Waffen möglichst conform zu machen. Dieselbe zerfällt äußerlich in den Kopf, die Patroneneinlage, den Verschlußcylinderwarzengang und den Schweiftheil. Der Kopf dient speciell zum Aufschrauben der Hülse auf den Lauf, ist zu dem Zwecke im vordern Theile mit dem entsprechenden Muttergewinde und senkrecht über der Seelenachse mit einer die Fortsetzung der betreffenden Laufauslassung a bildenden Aussenkung versehen, welche zur Aufnahme des Extractorhakens E dient, und deren obere Fläche ebenfalls abgeschrägt ist. Etwa 10^{mm} hinter der rückwärtigen Lauffläche hat die Hülse einen Ausschnitt, die Patroneneinlage, erhalten, welcher zum Einbringen der Patrone in den Lauf und Entfernen derselben aus dem Laufe dient. Diese Auslassung reicht auf der rechten Seite bis auf den Schaft herunter, welcher hier ebenfalls eine kleine Aussenkung besitzt, so daß seine obere Fläche etwas tiefer als die Seelenachse liegt. Letztere seitwärtige Erweiterung der Auslassung nimmt die Verschlußcylinderwarze bei geschlossenem Gewehre auf und wird nach hinten durch die senkrechte, vordere Fläche der hinter ihr stehen gebliebenen rechten Hülsenwand begrenzt. In dem obern Theile ist diese Fläche nach hinten abgerundet, und dient diese Einrichtung dazu, bei dem Schließen des Gewehres die Warze des Verschlußcylinders D und somit diesen selbst vorzuschieben und den Lauf dicht zu verschließen. Auf der obern Seite setzt sich die Auslassung nach hinten derartig fort, daß die linke Hülsenwand dieses Ganges und der Patroneneinlage eine ebene Fläche bilden. Der Gang dient dazu, der Warze des Verschlußcylinders D die Möglichkeit zu bieten, eine Vor- resp. Rückwärtsbewegung auszuführen. Nach hinten fallen die Seitenwände der Hülse unter Bildung eines Absatzes zum Schweiftheile ab.

Durch die ganze Länge der Hülse geht eine cylindrische Bohrung von demselben Durchmesser, wie der hinterste Theil der Laufbohrung. In der rechten Hülsenwand hinter der Patroneneinlage befindet sich in Höhe der Seelenachse ein horizontales Gewinde zur Aufnahme einer Schraube F, deren glattes, den geringsten Durchmesser besitzendes Ende bis in die Hülsenbohrung hinein reicht, in einen Führungsgang d des Verschlußcylinders D tritt und sowohl das gänzliche Herausziehen des letztern verhindert, als auch seine Bewegung regelt. In der untern Hülsenwand, hinter der Patroneneinlage, ist ein viereckiges Loch angebracht, welches zum Durchlassen des Abzugsfederstollens dient. Vor dieser Auslassung befindet sich senkrecht unter der Seelenachse in der Hülsenwand ein verticales Schraubengewinde zur Aufnahme der Ejectorschraube G,

deren Kopf nach innen hervorsteht; letzterer trifft bei dem Oeffnen des Gewehres die Hülse der abgeschossenen Patrone, und wird diese dadurch aus der Patroneneinlage herausgeworfen. Endlich befinden sich vor diesem Schraubenloche in derselben verticalen Ebene, etwa in der Mitte der Patroneneinlage, zwei senkrechte Bohrungen mit Gewinden, von denen die hintere zur Aufnahme der Abzugsfederschraube e, die vordere zur Aufnahme einer kleinern, letztere in ihrer Stellung fixirenden Schraube e' bestimmt ist.

Durch den hintersten Theil der Hülse, den sogen. Schweiftheil, geht die Schwanzschraube, welche ihr Muttergewinde in dem Abzugsbleche hat und dazu bestimmt ist, die Hülse und somit auch den Lauf im Schafte festzuhalten. An der untern Seite der Hülse ist die Abzugsfeder H mit dem Abzugsfederstollen und dem Abzuge H' mittels der durch ihr nach vorn gekehrtes Ende hindurch gehenden Schraube e befestigt. Letztere legt sich mit ihrem Kopfe gegen die untere Fläche der Feder und besitzt in dem Kopfe einen segmentförmigen Ausschnitt, in welchen der Kopf der durch die Feder hindurch gehenden kleinen Schraube e' tritt. Die Abzugsfeder H hat den Zweck, das Gewehr in gespanntem Zustande zu erhalten und das Abfeuern zu vermitteln. Zu diesem Zwecke ist auf seinem hintern Ende der Abzugsfederstollen angebracht, welcher durch den oben erwähnten Hülsenausschnitt in das Innere der Hülse B hinein reicht, so daß er auf die in letzterer sich bewegenden Theile einwirken kann. Die obere Fläche des senkrechte Seitenwände besitzenden Stollens ist nach vorn abgeschrägt, damit bei dem Zurückziehen des Verschlußbolzens D die schiefe Fläche des Spannstückes J leicht über ihn hinweggleiten kann. Hinter dem Stollen besitzt die Abzugsfeder eine verticale Auslassung, so daß sie hier die Form einer Gabel annimmt. In diesem Ausschnitte ist mittels eines quer durch die Seitenwände hindurch gehenden, horizontalen Stiftes der Abzug H' befestigt. Wird die unten aus dem Schafte hervorragende Abzugsstange zurückgezogen, so legt sich der obere Theil des Abzugsblattes gegen die untere Hülsenwand; in Folge dessen muß der vordere Theil niedergehen, die Abzugsfeder H dieser Bewegung folgen und der Abzugsfederstollen aus der Hülsenbohrung heraustreten.

Gänzlich verändert gegen früher ist der Verschlußmechanismus. Derselbe entspricht fast vollständig demjenigen des Beaumont- und Mauser-Gewehres und besteht aus folgenden 7 Theilen:

1) dem Verschlußkopfe K
2) dem Verschlußcylinder D
3) dem Extractor E
4) dem Schlagbolzen L
5) der Schlagbolzenmuffe M
6) der Spiralfeder
7) dem Spannstücke J.

Der aus Stahl gefertigte Verschlußkopf K verschließt in Verbindung mit der Patronenhülse den Lauf, leitet die Spitze des Schlagbolzens L und trägt den Extractor E. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Körper von demselben Durchmesser wie der Verschlußcylinder und dem nach hinten unter senkrechtem Absatze sich ansetzenden cylindrischen Halse, welcher ihn in Verbindung mit dem Verschlußcylinder D setzt und in die Bohrung des letztern eintritt. Durch den Verschlußkopf K geht seiner ganzen Länge nach hindurch eine in dem größten Theile cylindrische, centrale, im vordern Theile conische Bohrung, welche zur Aufnahme des Schlagbolzens L dient. Diese Bohrung besitzt im Querschnitte im vordern Theile kreisförmige, im hintern ovale Gestalt, welcher auch die Form des Schlagbolzens L entspricht. In Folge der ovalen Form können diese beiden Theile, sobald letzterer in die Bohrung ganz eingetreten ist, keine Rotationsbewegung um einander ausführen. In der vordern Fläche besitzt der Verschlußkopf eine flache, conisch nach vorn sich erweiternde Ausfräsung zur Aufnahme des ebenso geformten hintern Theiles der Patronenhülse bei geschlossenem Gewehre. Auf dem Umfange des Kopfes sind drei Rinnen eingefräst, von denen die untere durch die ganze Länge hindurchreicht, die Fortsetzung einer gleichen Rinne g des Verschlußcylinders bildet und als Passage für die Ejectorschraube G dient. Von dieser führt etwa in der Mitte des vordern stärkern Theiles des Kopfes nach der rechten Seite unter rechtem Winkel eine Querrinne h, welche dazu bestimmt ist, den Pulvergasen, welche bei dem etwaigen Platzen einer Patronenhülse nach hinten ausströmen, durch die untere Rinne nach hinten durchdringen und den Schützen beschädigen könnten, ein Entweichen zu gestatten. In Höhe der Seelenachse befindet sich die dritte horizontale Rinne d, welche nicht ganz nach vorn reicht. Dieselbe dient zur Aufnahme der Arretirungsschraube F bei dem Oeffnen des Gewehres, und wird durch ihre vordere Fläche dem Zurückziehen eine Grenze gesetzt. Auf seiner obern Fläche trägt der Verschlußkopf einen Ansatz i, der nach hinten über ihn hervorragt, und in welchem sich der Länge nach eine Aushöhlung zur Aufnahme des Extractors E befindet. Dieses Extractorlager erweitert sich nach vorn und geht am hintern Ende in einen rechtwinkligen Gang über, welcher nach rechts ganz herausführt und zur Aufnahme eines auf dem Verschlußcylinder D befindlichen Ansatzes i' bestimmt ist, wodurch letzterer mit dem Kopfe K zu einem Ganzen verbunden wird. Der in dem den Kopf hinten überragenden Ansatz i befindliche Theil des Extractorlagers ist nach unten geöffnet. In diesem Theile des Lagers ist endlich eine cylindrische Auslassung zur Aufnahme eines entsprechenden Ansatzes des Extractors E, wodurch dieser in seinem

Lager fixirt wird. Die untere Fläche des den Kopf hinten überragenden Ansatzes i endlich ist kreisförmig ausgetieft, entsprechend der Oberfläche des Verschlußcylinders D, von welcher letztern sie sich indessen etwas entfernt hält, um die nöthige Freiheit zum Bewegen zu haben, und um nicht die ihm bei dem Schusse ertheilten Vibrationsbewegungen auf den Verschlußcylinder zu übertragen.

Der in der Auslassung des Verschlußkopfansatzes i befestigte Extractor E dient zum Entfernen der Patronenhülse aus dem Laufe und zum Verhindern einer Drehung des Verschlußkopfes K bei dem Schließen des Gewehres. Derselbe besteht aus einer zweiarmigen Feder, deren über einander liegende Arme in dem nach hinten gerichteten Ende zusammentreffen, vorn nach oben resp. unten federn und hier aus ihrem Lager hervorstehen. Auf der obern Fläche des obern Extractorarmes ist hinten ein cylindrischer Ansatz angebracht, welcher in die oben angegebene entsprechende Auslassung des Extractorlagers tritt und den Extractor E in dem Lager fixirt, und zwar dadurch, daß sich der untere Arm des Extractors auf die obere Fläche des Verschlußcylinders D legt, wodurch der obere Arm an einem Ausweichen nach unten verhindert wird und somit sein Ansatz in der betreffenden Aussenkung verharren muß. Der obere Arm endigt ferner nach vorn auf der obern Seite mit einer schiefen Fläche, welche bei dem Schließen des Gewehres an der entsprechenden geneigten Fläche der Hülsen- und Laufauslassung a entlang gleitet, das Niederdrücken dieses Armes und somit das Spannen der Feder E bewirkt. Der untere Extractorarm besitzt an dem vordern Ende eine nach unten gerichtete Kralle, welche den Patronenboden erfaßt. Durch Anspannung der Feder mittels der schiefen Fläche des obern Armes wird die Kralle des untern Armes unverrückt vor dem Patronenboden festgehalten.

Bei allen Bewegungen des Verschlußmechanismus bildet der Extractor E und der Verschlußkopf K ein Stück; sind die Arme des erstern in das Lauflager a getreten, so wird dadurch der letztere festgehalten und kann keine Rotationsbewegung ausführen. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Strickmaschinen mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln; von G. Willkomm.

Mit dem Namen „Nadeln" bezeichnet man in der Wirkerei mancherlei verschieden geformte, theils spitze, theils mit Haken versehene Drahtstäb-

chen, welche entweder zur Bildung neuer Maschen, oder zur Veränderung in der Form und Lage fertiger Maschen benutzt werden. Die wichtigsten Träger dieses Namens sind diejenigen Nadeln, welche man speciell auch Stuhl- oder Haken- oder Spitznadeln nennt, und welche zur Maschenbildung in den eigentlichen Wirkereiarbeiten verwendet werden. Dieselben haben am Ende einen langen dünnen Haken, welcher so elastisch ist, daß seine Spitze leicht in die darunter befindliche Ruth des Nadelschaftes (die Schasse oder Zschasche, nach dem französischen chasse genannt) eingedrückt werden kann und nach dem Aufhören des Druckes wieder in die ursprüngliche Lage zurück kehrt. Mit diesen Nadeln ist die Maschenbildung der Wirkerei seit Erfindung der letztern in der Weise vorgenommen worden, daß auf einer Nadelreihe von einer Länge gleich der Breite des zu wirkenden Stoffes Schleifen hergestellt und vor in die Haken der Nadeln geschoben, dann diese Haken nieder gedrückt („gepreßt") und die alten Maschen alle gleichzeitig über die Nadeln herab und in die neuen Schleifen hinein geschoben werden.

Diese Art der Maschenbildung in der Wirkerei ist verschieden von der des Handstrickens und Handhäkelns, bei welchen Arbeiten zunächst immer nur eine einzige Masche mit einem Male hergestellt, und wobei ferner der Faden als Schleife durch die alte Masche hindurch gezogen wird.

Ich bringe diese Erörterungen über die Verschiedenheit in der Maschenbildung des Wirkens und Strickens in Zusammenhang mit der Entstehung des Namens „Strickmaschine"; denn, wenn auch sicher anzunehmen ist, daß dieser deutsche Name zunächst nur durch eine allzu wörtliche Uebersetzung des englischen knitting machine gebildet worden ist, so kann man doch jetzt, da Strickmaschinen in größerer Anzahl in Betrieb und die von ihnen gearbeiteten Fadenverbindungen genau gleich denen der Wirkmaschinen sind, einen Unterschied zwischen Wirk- und Strickmaschinen nur etwa in folgender Weise angeben: Strickmaschinen sind zu den Wirkmaschinen zu rechnen, und zwar sind es solche Wirkmaschinen, in denen die Art der Maschenbildung nicht mehr so, wie in den eigentlichen Wirkereiarbeiten, sondern genau so, wie in den Arbeiten des Handstrickens oder (Häkelns) vorgenommen wird.

Seit einigen Jahrzehnten und namentlich seit Erfindung der Zungennadeln (Anfang der Fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts) hat man vielfach versucht, die alte, von Lee 1589 erfundene Methode der Maschenbildung, nach welcher eine ganze Reihe Schleifen vorbereitet und über sie die alte Maschenreihe hinweg geschoben wird, zu verlassen und durch die Methode des Handstrickens, welche man auf Maschinen übertrug, zu ersetzen.

Man hat Maschinen gebaut, in denen die Nadeln während der Arbeit der Maschenbildung nicht mehr fest liegen, sondern sich einzeln in ihrer Längsrichtung bewegen, durch ihre alten Maschen hindurch fahren, den Faden erfassen und ihn in Form neuer Maschen durch die alten Maschen hindurch ziehen. Alle diese Maschinen wären streng genommen mit dem Namen „Strickmaschinen" zu bezeichnen; man hat aber vorgezogen, den letztern nur solchen Constructionen beizulegen, welche wesentlich von den bekannten flachen oder runden Wirkstühlen abweichen, und hat dagegen andere ohne weiteres flache oder runde Wirkmaschinen genannt, wenn ihre Anordnung und äußere Erscheinung unmittelbar an bekannte Ausführungsformen dieser Maschinen erinnern.

Vielfach wird angenommen, daß andere Gründe die Wahl des Namens Strickmaschine rechtfertigen, und es wird dabei namentlich die Erklärung abgegeben, daß Strickmaschinen diejenige specielle Art von Wirkmaschinen seien, auf denen man Gebrauchsgegenstände, also zunächst und hauptsächlich Strümpfe, fertig bis zum Gebrauche herstellen kann und zwar von einem solchen Aussehen, wie sie es durch Handstrickerei erhalten. Diese Angabe ist indeß in keinem Falle aufrecht zu erhalten, denn die ersten sogenannten Strickmaschinen (wie die von Dalton) waren einfache Rundstühle, welche nur einen gleichmäßig weiten Waarencylinder lieferten; spätere (wie die von Mac Nary) waren Rundstühle mit rotirender und oscillirender Bewegung, welche zwar die Form eines geschlossenen Strumpfes sehr weitgehend nachahmten, aber doch den Rand des Längens unvollendet ließen und den Strümpfen in der Maschenlage der Ferse und Fußspitzen keineswegs eine Aehnlichkeit mit gestrickter Waare gaben; weiter ist die Strickmaschine von Hinkley nur eine flach arbeitende Maschine, deren Waarenstück, genau wie das vom Handstrumpfstuhle, in allen Theilen zusammen genäht werden muß; und endlich sind selbst Strümpfe von der Lamb'schen Maschine keineswegs genaue Nachbildungen der mit der Hand gestrickten Strümpfe.

Diese Strickmaschine von Lamb ist immerhin als die vollkommenste zu bezeichnen; sie entspricht den beiden angeführten Erklärungen am meisten, denn sie verrichtet die Maschenbildung so wie die Handstrickerei und liefert auch die Strümpfe wenigstens nahezu bis zum Gebrauche fertig und von einem Aussehen, welches unter dem aller Maschinenstrümpfe noch die meiste Aehnlichkeit mit den von der Hand gestrickten hat. Nach französischen Angaben (*Alcan:* Etudes sur les arts textiles à l'exposition de 1867, p. 262) ist dieselbe Maschine gleichzeitig und unabhängig vom amerikanischen Erfinder Lamb durch den französischen Fabrikanten Buxtorf in Troyes erfunden worden.

Die wichtigste, der Lamb'schen Maschine zu Grunde liegende Idee, daß man durch zwei flach gestreckte, parallel zu einander und eng an einander liegende Nadelreihen zwei Waarenstücke mit ein und demselben Faden arbeitet, welcher nach der einen Richtung hin auf die eine und nach der andern auf die andere Nadelreihe gelegt wird, so daß die Randmaschen beider Waarenstücke an beiden Enden durch zwei Platinenmaschen der gewöhnlichen Art mit einander verbunden sind, und die zwei Waarenstücke somit ein geschlossenes, rund cylindrisches Stück bilden, diese Haupteigenthümlichkeit war indeß in der Lamb'schen oder Buxtorf'schen Maschine, welche zuerst 1867 in der Pariser Ausstellung gezeigt wurden, schon nicht mehr eine Neuheit, sondern sie ist bereits 10 Jahr früher der Gegenstand eines Patentes gewesen (sächsisches Patent von A. Eisenstuck in Chemnitz, 15. September 1857).

In Eisenstuck's Maschine liegen auch die Nadeln geneigt gegen die Horizontale in zwei Reihen einander gegenüber; sie werden durch eine Nuthenschiene gehoben und gesenkt, und ein nach rechts und links schwingendes Fadenführerröhrchen gibt abwechselnd der einen und andern Nadelreihe den Faden zur Maschenbildung. Die Maschine enthält weiter die gewöhnlichen Spitzen- oder Hakennadeln — die Zungennadeln waren zu dieser Zeit noch sehr wenig bekannt — und sie enthält ferner Kulirplatinen, welche für jede Nadel den Henkel kuliren, sowie endlich ein Preßrad, welches längs der Nadelreihe hin gezogen wird, um die Haken nieder zu drücken. Diese Maschine ist also nach meinen Erfahrungen als der erste Versuch zu betrachten im Baue der später nach Lamb benannten Strickmaschinen, ja sogar als der erste Versuch zur Einrichtung derselben mit den gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln, — nur daß in ihr noch kulirt wird.

Lamb benutzte in seiner Strickmaschine sogleich die Zungennadeln, wodurch die schwere und lästige Arbeit des „Pressens" in Wegfall kam; aber nach ihm haben wiederum mehrere Constructeure sich bemüht, in der Lamb'schen Maschine gewöhnliche Haken- oder Spitzennadeln verwenden zu können — bis jetzt, meines Wissens, noch nicht mit durchgreifendem Erfolg. Der Grund, weshalb man gern wieder auf diese elastischen Nadeln zurück griff, war einfach der, daß Zungennadeln nicht so fein hergestellt, also auch nicht in so enger Theilung angeordnet werden können als Hakennadeln, daß man folglich mit ihnen nur starke Waaren liefern kann und doch von den Strickmaschinen die Herstellung feiner Wirkwaaren nicht ausgeschlossen wissen wollte. Freilich ist die Benutzung dieser gewöhnlichen Wirkstuhlnadeln in den Strickmaschinen nicht so leicht, als manche Constructeure sich mögen vorgestellt haben,

die Wirkungsweise dieser Nadeln ist ja hierbei eine ganz andere als in den gewöhnlichen Wirkstühlen; sie werden nicht mehr ruhend, wie dort, verwendet, sondern einzeln bewegt, und ihr schwächster Theil, der lange elastische Haken, wird ganz anders als bei der alten Art der Maschenbildung beansprucht. Wenn also Strickmaschinen mit elastischen Nadeln noch nicht zur Vollendung gebracht worden sind, so ist dies nur ein specieller Fall davon, daß alle Wirkmaschinen, in denen man die Art der Maschenbildung durch einzeln bewegliche Hakennadeln nachahmte, nicht irgend welche Verbreitung erfahren haben. Englische Rundstühle z. B. mit einzeln beweglichen elastischen Nadeln versprechen durch die Größe ihrer Production gewisse Vortheile, aber sie kommen nur selten vor. Die Mac Nary'sche Strickmaschine (1860 patentirt) wurde von Wilson 1861 mit Spitzennadeln gebaut, hat aber sich gar nicht bewährt; nur der französische Rundränderstuhl enthält in der Maschinenreihe einzeln bewegliche gewöhnliche Nadeln, aber dieselben finden auch die kulirten Platinenmaschen der Stuhlreihe als Schleifen vorräthig und haben nicht nöthig, je einzeln ihre Schleifen nach zu ziehen.

Für erheblich feine Waaren werden eben die elastischen Nadeln schwerlich sicher arbeiten und für stärkere Waaren sind ja die Zungennadeln vollkommen gut, sind dauerhaft und ersparen die Arbeit des „Pressens". Deshalb sind trotz der frühen Versuche von Eisenstuck (1857), trotz des Hinweises auf Einrichtung von Strickmaschinen mit elastischen Nadeln, welcher bei der Beschreibung der Lamb'schen Maschine in diesem Journal, 1869 Bd. 191 S. 8 und 16 gegeben wurde, trotz weiterer Versuche des Fabrikanten Reichenbach in Limbach in den J. 1870 und 1871, welche mir persönlich bekannt wurden, die Schwierigkeiten der gewünschten Einrichtungen noch nicht vollkommen überwunden worden.

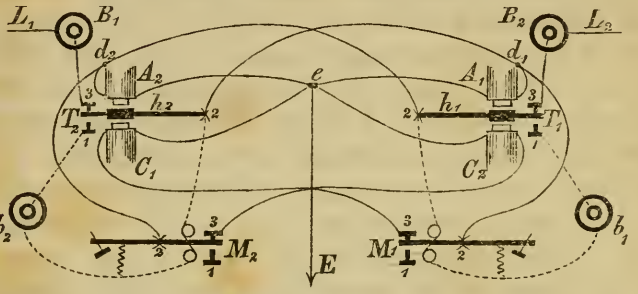
Die Bemühungen werden indeß noch immer fortgesetzt, und es findet sich die neueste Einrichtung der Lamb'schen Strickmaschine mit Spitzen- oder Hakennadeln beschrieben und gezeichnet im bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 275, als eine Erfindung von A. Angst in Schaffhausen (bayerisches Patent vom 28. April 1874), welche hier in Kürze wiedergegeben werden möge.

(Schluß folgt.)

B. Discher's Translation zwischen zwei Ruhestromleitungen; von Prof. Ed. Zetzsche.

Mit einer Abbildung.

Hr. Heinrich Discher, Staats-Telegraphenofficial in Wien, war so freundlich, mir gegen Ende October 1876 die in der beigegebenen Abbildung skizzirte Translationseinschaltung für zwei Ruhestromlinien mitzutheilen. Bei derselben besitzt jeder Translator T zwei Elektromagnete A und C und für dieselben einen zwischen beiden liegenden



gemeinschaftlichen Anker an dem Hebel h. Der Strom jeder Linienbatterie B verzweigt sich hinter dem Hebel h, indem vom Punkte d_1 und d_2 der eine Stromzweig durch A_1 und A_2 nach e, der andere über den Ankerhebel des Morse M_1 und M_2 durch C_1 und C_2 ebenfalls nach e geht, von wo beide Zweigströme zur Erde E gelangen. Für gewöhnlich halten die Elektromagnete A_1 und A_2, weil ihnen die Anker am nächsten liegen, die Ankerhebel h_1 und h_2 an den Contactschrauben 3 fest. Wird dagegen der Strom in L_1 außerhalb der Translationsstation unterbrochen, so werden A_1 und C_1 stromfrei; C_2 bewegt deshalb h_1 von 3 hinweg gegen 1 hin, A_2 aber hält h_2 zunächst noch an 3 fest; dadurch ist jedoch der Strom in L_2 unterbrochen worden, und A_2 und C_2 werden nun ebenfalls stromfrei. Damit jetzt der Ankerhebel h_2 nicht von 3 abfällt, sollen die Anker schwach polarisirt sein. Trotz der nachträglichen Unterbrechung des Stromes in C_2 muß ferner h_1 seine Bewegung nach 1 hin vollenden, und dazu soll der in dem geschlossenen Stromkreise $C_2 d_2 A_2 e$ auftretende Extrastrom mit helfen.[1] Daher wird denn die Localbatterie b_1 durch die Spulen des Schreibapparates M_1 geschlossen und somit der Zweigstromweg $d_1 C_1 e$ auch noch zwischen 3 und 2 des Morse M_1 unterbrochen, was von Wichtigkeit ist. Wenn nämlich später der Ruhestrom in L_1 wiederhergestellt wird, so

[1] Auch eine Contactfeder an h nach 3 hin würde dem förderlich sein.

geht derselbe jetzt zunächst unverzweigt blos durch A_1 und führt den Ankerhebel h_1 kräftig an 3 zurück, schließt so den Strom von B_2 in L_2 durch A_2 und C_2, unterbricht aber auch, schon etwas früher, den Strom von b_1 in M_1 und veranlaßt dadurch dann die Schließung des Stromzweigweges $d_1 C_1 e$. Dabei darf jedoch der Ankerhebel von M_1 den Ruhecontact 3 nicht eher erreichen, als der Ankerhebel h_1 sich an 3 legt; denn sonst würde C_1 fehlerhaft die Linie L_1 zwischen h_2 und 3 unterbrechen. Daß letzteres geschähe, ist kaum zu befürchten, weil der Schreibapparathebel seine Bewegung etwas später beginnt als der Relaishebel h_1, welcher überdies einen kleinern Hub hat, als der Morsehebel, und bei unverzweigtem Strome mit verstärkter Kraft angezogen wird.[2]

Es sei mir vergönnt, darauf hinzuweisen, daß diese Translationsschaltung mit einer kürzlich von mir angedeuteten im Grundgedanken übereinstimmt. Dieselbe ist in diesem Journale (1876 222 347) mit den Worten: „Schaltet man dagegen diese Localbatterien . . . . . nach Unterbrechung der zu ihr gehörigen der Ausgleichungsbatterie erfolgt," skizzirt und aus der dortigen Figur 9 (Tafel VII) herzuleiten, erschien mir aber minder zweckmäßiger als die Schaltung nach Figur 10 (bez. Figur 15), obwohl bei ihr sicherer, als bei der Discher'schen, der durch die Wirkung der Ausgleichungsbatterie B_1 seine Bewegung beginnende Relaishebel seine Bewegung auch wirklich vollendet, weil die Ausgleichungsbatterie nicht zugleich mit der andern Linienbatterie B unterbrochen wird.

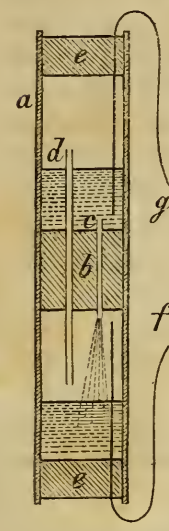
Will man bei eben dieser Einschaltung, der Discher'schen entsprechend, die Linienbatterien zugleich mit als Ausgleichungsbatterien benutzen, dabei getrennte Elektromagnete anwenden und anstatt der Spannfeder am Relais einen polarisirten Anker anbringen, so muß man die Relaishebel in dem Stromkreis der Ausgleichungsmagnete aufnehmen, um ebenfalls Fehler beim Wiederauftreten der Ruheströme zu verhüten. In dieser Schaltung haben dann gegenüber der Discher'schen die Relais- und Schreibhebel ihre Rolle vertauscht, weshalb die Elektromagnete C sicher die Relaishebel bis zum Arbeitscontacte 1 der Localbatterien b führen, dafür aber umgekehrt zu befürchten steht, daß die Schreibhebel beim Wiederauftreten des Ruhestromes zu spät den Ruhecontact 3 erreichen, um gegen fehlerhafte Unterbrechungen der Linie zu sichern.

[2] Auch hierbei würde eine Contactfeder an h gegen 3 hin zweckmäßig sein.

Capillar-elektrische Erscheinungen.

Mit einer Abbildung.

Wenn man in Lippmann's Elektrocapillar-Maschine ein Galvanometer für die Batterie setzt und den Hebel mit der Hand bewegt, so wird die Galvanometernadel abgelenkt. Ebenso, wenn man in Lippmann's oder in W. Siemens' Elektrocapillar-Elektroskop die Batterie durch ein Galvanometer ersetzt und die Blase bewegt, so zeigt die Ablenkung der Nadel einen Strom an. Zu Vorlesungsversuchen über diese Umkehrung der elektro-capillaren Erscheinungen empfiehlt Dr. Paget Higgs in Old-Charlton (in Nature, November 1876 S. 7) beistehend abgebildetes Instrumentchen: In eine 15 bis 20mm weite und 300mm lange Glasröhre a wird in die Mitte ein gut schließender Kork b eingeführt; in dem Korke stecken zwei Glasröhrchen c und d, das nur 0mm,5 weite, beiderseits nur wenig über den Kork vorstehende c, und ein längeres d, das etwa bis zur Mitte der beiden Kammern reicht, welche entstehen, wenn man die Röhre an ihren beiden Enden durch Korke e, e schließt. Durch die letztern beiden Korke ist je ein Platindraht f bezieh. g hindurch gesteckt und reicht nahezu an den Kork in der Mitte heran. Jede Kammer wird zu einem Viertel mit Quecksilber gefüllt, dem ein wenig verdünnte Schwefelsäure zugesetzt ist. Die Platindrähte aber werden an ein empfindliches Galvanoskop geführt. Kehrt man nun die Röhre um, wie ein Stundenglas, so geht ein Strom durch das Galvanoskop so lange, als Quecksilber in die untere Kammer herabfließt; das weitere Gasröhrchen läßt dabei blos die Luft in die obere Kammer entweichen. Kehrt man die Röhre nochmals um, so erhält man einen Strom von entgegengesetzter Richtung, da immer der Draht der sich entleerenden Kammer als Zinkode wirkt. Der Strom nimmt an Stärke ab, wie der Quecksilberspiegel in der obern Kammer sinkt. — Im elektrischen Laboratorium kann ein solcher Apparat zur Erzeugung eines beständigen, schwachen Stromes benutzt werden, wenn man ihn drehbar an einem Stativ befestigt und mit einem Commutator ausrüstet.



E—e.

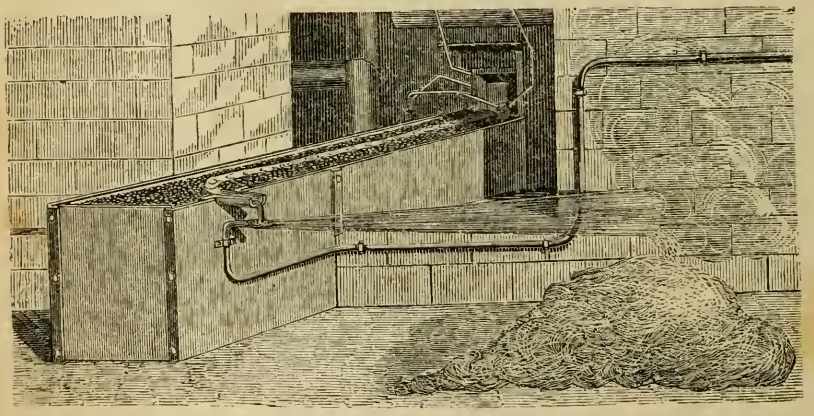
Ueber Schlackenwolle und deren Herstellung; von Ingenieur H. Schliephacke in Ilsenburg a. Harz.

Mit Abbildungen.

Unter den vielen als schlechte Wärmeleiter empfohlenen und angewendeten Materialien nimmt die Schlackenwolle[1] ihrer Vorzüge wegen eine hervorragende Stellung ein; letztere bestehen nicht allein in ihrem sehr schlechten Wärmeleitungsvermögen, sondern hauptsächlich auch in der großen Dauerhaftigkeit eines aus Schlackenwolle hergestellten schützenden Ueberzuges. Die Schlackenwolle verträgt einen bedeutenden Hitzegrad, in welchem bereits andere, dem schlechten Wärmeleitungsvermögen derselben gleichkommende Substanzen zerstört werden; ebensowenig ist die Schlackenwolle dem Verderben durch Feuchtigkeit, oder den zerstörenden Einwirkungen von Gasen unterworfen.

Die Schlackenwolle wird bis jetzt nur aus Hohofenschlacken dargestellt. Die Idee hierzu gab die schon lange gemachte Erfahrung, daß, wenn in einem Hohofen die Gebläseluft durch kleine Undichtigkeiten zwischen Düse und Form etwas flüssige Schlacke nach außen hinausschleudern kann, sich diese hier in Gestalt von außerordentlich feinen Fäden ansammelt.[2]

I



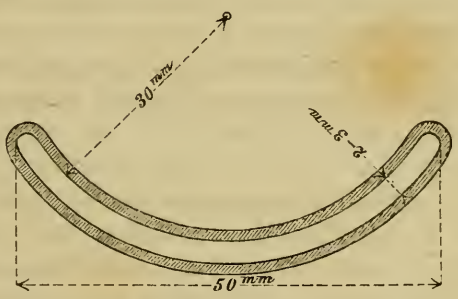
Die Herstellung der Schlackenwolle geschieht am vortheilhaftesten durch Blasen mit einem Dampfstrome. Die Apparate, deren man sich

[1] Vgl. 1873 **209** 314. Tunner 1873 **210** 276. Kletzinski 1876 **219** 90. Wolpert 1876 **221** 284.

[2] Nach einer im Scientific American, November 1875 S. 321 enthaltenen Notiz hat John Player die Herstellung der Schlackenwolle erfunden, und wurde das amerikanische Patent am 31. Mai 1870 an Amalie Player ertheilt. Die Red.

dazu bedient, sind sehr einfach. Nachdem die Schlacke in einem möglichst gleichmäßigen, nicht zu starken Strome den Hohofen verlassen hat, was sich am besten durch eine Lürmann'sche Schlackenform (*1875 217 460) erreichen läßt, wird sie auf einer aus eisernen Platten zusammengestellten Rampe in einem Bett von Kohlenasche und Sand nach dem Orte hingeleitet, wo die Wolle geblasen werden soll. Durch einen in der Rampe befindlichen kurzen Rinnenansatz fällt, wie die Skizze I zeigt, die flüssige Schlacke in einem etwa 1cm starken Strahl ununterbrochen herab. Unter diesem Rinnenansatz befindet sich, etwa 105mm tiefer, eine Dampfdüse von sichelförmiger Gestalt, deren vortheilhaftesten Dimensionen in Holzschnitt II ersichtlich sind. Sobald die flüssige Schlacke in den Bereich des aus der Düse austretenden Dampfstrahles gelangt, wird sie augenblicklich in feine Fäden zerrissen, die in einem dazu hergerichteten abgeschlossenen Raume aufgefangen werden und sich in einem Zustande präsentiren, der lebhaft an aufgelockerte Baumwolle erinnert.

II



Es ist nur zu bedauern, daß die während der Zeit des Blasens mit Milliarden unendlich kleiner, feinster Glasfäden beladene Luft den mit dem Wolleblasen beschäftigten Arbeitern lästig und gefährlich wird, da die mit Glasnadeln verunreinigte Luft, tief eingeathmet, die Lungen verletzt.

Das Einhüllen mit Schlackenwolle geschieht erfahrungsmäßig am vortheilhaftesten, indem man die Wolle je nach der Größe des zu umhüllenden Gegenstandes in einer 25 bis 60mm starken Schicht gleichmäßig ausbreitet, und bei engen Rohrleitungen dieselben nach der Einpackung mit in Streifen geschnittener Packleinwand gleichmäßig umwickelt. Die Umhüllungen weiter Röhren und von Dampfcylindern werden in Zwischenräumen von etwa 50mm mit Streifen von schmalem Bandeisen parallel der Längsachse belegt, welche, durch Umwicklung mit Bindedraht festgehalten, das Abfallen der Schlackenwolle verhindern.

Gegen Abſtoßen der Schlackenwolle ſchützt man die eingepackten Gegenſtände durch Umwickeln mit Streifen von Packleinwand.

Zur Herſtellung der Iſolirſchichten von Eiskellern oder Eisſchränken iſt die Schlackenwolle ebenfalls als ein ganz vorzügliches Material zu empfehlen. Da ferner die Schlackenwolle der Fäulniß nicht unterworfen iſt, ſo kann ſie auch dauernd als Filter bei der Filtration neutraler Flüſigkeiten, und wo die Filtrationsrückſtände nicht weiter zu benutzen ſind, wie z. B. ſchlammhaltigen Gewäſſer, angewendet werden.

Ueber die quantitative Beſtimmung des Phosphors in Roheiſen, Stahl und Stabeiſen; von Bouſſingault.

Zur Beſtimmung des in den verſchiedenen Stabeiſen-, Stahl- und Roheiſenſorten immer nur in ſehr geringen Mengen vorhandenen Phosphors ſind zahlreiche Verfahren in Vorſchlag gebracht worden, von denen hier nur diejenigen angeführt werden ſollen, welche in Bouſſingault's metallurgiſchem Probirlaboratorium als bewährt erkannt worden ſind.

Beſtimmung mit Ceriumſalz. Bei dieſem auf die von Damour und H. Deville nachgewieſene Unlöslichkeit des phosphorſauren Ceroxyds in Salpeterſäure gegründeten Verfahren werden 5^{g} des gekohlten Eiſens in einer Platinſchale in Salpeterſäure gelöst; die Löſung wird zur Trockne verdampft und geglüht, das erhaltene Oxyd im Achatmörſer fein gerieben und mit 25^{g} trockenem, reinem kohlenſaurem Natron innig gemengt. Das Gemenge wird in die Platinſchale zurückgebracht, bei heller Rothglut eingeſchmolzen und 20 Minuten lang im Fluſſe erhalten, worauf die erkaltete Schmelze zerrieben und mit Waſſer ausgekocht wird. Man bringt die Löſung auf ein Filter und wäſcht den Rückſtand mit heißem Waſſer aus, neutraliſirt die alkaliſche Flüſſigkeit mit reiner Salpeterſäure genau, fügt dann von letzterer noch 8 bis 10 Tropfen hinzu, ſo daß deutlich ſaure Reaction ſich zeigt, verſetzt nun die Flüſſigkeit vorſichtig und nach und nach mit einer ganz friſch bereiteten Löſung von ſalpeterſaurem Ceroxyd-Ammoniak, bis in der erſtern eine Trübung entſteht, und läßt einige Zeit lang ruhig ſtehen. Hierauf ſammelt man das in Flocken ausgeſchiedene phosphorſaure Ceroxyd auf einem kleinen Filter, wäſcht gut aus, und löst es in 7 bis 8^{cc} einer geſättigten Oxalſäurelöſung, indem man die durch das Filter gegangene Flüſſigkeit wiederholt auf das letztere zurückbringt und den auf dem

Filter entstandenen Niederschlag von oxalsaurem Ceroxyd mittels eines Federbartes entfernt. Diesen Niederschlag wäscht man mit 10cc Wasser aus; das mit dem Waschwasser vereinigte Filtrat übersättigt man mit Ammoniak, setzt eine Chlormagnesiumlösung hinzu und läßt einige Stunden lang ruhig stehen.

Das ausgeschiedene, etwas Kieselsäure und oxalsaure Magnesia enthaltende Ammoniak-Magnesiaphosphat wird auf einem Filter gesammelt, mit ammoniakalischem Wasser ausgewaschen, getrocknet und geglüht; das dadurch erhaltene Pyrophosphat löst man in verdünnter Chlorwasserstoffsäure, verdampft zur Trockne, um die Kieselsäure unlöslich zu machen, nimmt den Rückstand mit 10cc Wasser auf, welche mit einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure versetzt sind, sammelt die Kieselsänre auf einem Filter, wäscht sie mit 3 bis 4cc Wasser aus und versetzt die von der Kieselsäure durch Abfiltriren befreite Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak. Man erhält auf diese Weise reines Ammoniak-Magnesiaphosphat, welches, auf einem Filter gesammelt und mit ammoniakhaltigem Wasser ausgesüßt, nach dem Trocknen und Glühen das Pyrophosphat gibt, aus dessen Phosphorsäuregehalt die Menge des im untersuchten Metalle vorhandenen Phosphors berechnet wird.

Dieses Verfahren gibt zwar gute Resultate, beansprucht aber viel Zeit; durch das Vorhandensein von Silicium im Eisen wird es complicirt, während die Beseitigung der Kieselsäure um so nothwendiger ist, als der Gehalt der Proben an Silicium ihren Phosphorgehalt gemeiniglich übersteigt.

Das salpetersaure Ceroxyd-Ammoniak ist ein ganz ausgezeichnetes Reagens zur Trennung der Phosphorsäure von der großen Menge Eisen, mit welcher die letztere in der Auflösung eines kohlenstoffhaltigen Eisens gemengt ist, und diese Trennung bleibt, sofern die Phosphorsäure an eine alkalische Base gebunden wird, für eine genaue Phosphorbestimmung unabläßlich. Wird dieser Bedingung nicht entsprochen, so läßt sich das Ceriumsalz nur als qualitatives Reagens auf Phosphor, nicht aber zu dessen quantitative Bestimmung benutzen. Es hat hauptsächlich als Mittel zur Concentration der Phosphorsäure Werth für die Mineralanalyse.

Bestimmung des Phosphors nach einer Abänderung des Eggertz'schen Verfahrens. Bekanntlich zeigt der durch molybdänsaures Ammoniak in einer Phosphorsäure enthaltenden Eisenlösung hervorgerufene Niederschlag unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln, namentlich bei der Bereitung des Reagens, eine constante Zusammensetzung. Nach Eggertz' Angabe digerirt man 1 G. Th. Molybdänsäure bei +16° mit 4 G. Th. Ammoniakflüssigkeit von 0,95 spec. Gew.,

filtrirt und setzt die Lösung tropfenweise zu 15 G. Th. Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. — 1cc dieser Flüssigkeit enthält 0g,06 Molybdänsäure.

Eggertz löst von dem zu untersuchenden Metall 1g in 12cc Salpetersäure, verdampft zur Trockne, nimmt den Rückstand in einem Gemisch von 2cc Salpetersäure und 2cc Chlorwasserstoffsäure auf, setzt 4cc Wasser hinzu, filtrirt und wäscht vorsichtig mit so viel Wasser aus, daß er im Ganzen nur 15 bis 20cc Flüssigkeit erhält, die er dann mit 2cc Molybdänflüssigkeit versetzt. Das Ganze läßt er unter zeitweiligem Umrühren drei Stunden lang bei 40° digeriren, sammelt hierauf den Niederschlag auf einem tarirten Filter, wäscht ihn mit schwach salpetersaurem Wasser aus, trocknet und wiegt. 100g des trocknen Niederschlages entsprechen 1g,63 Phosphor.

Dieses Verfahren gibt indessen nicht immer übereinstimmende Resultate; die in einem und demselben Stabeisen und Stahl gefundenen Phosphormengen zeigten oft ziemlich bedeutende Differenzen, und mehrfach ist es auch vorgekommen, daß das Reagens in Eisenlösungen mit nachweisbarem Phosphorgehalte einen Niederschlag gar nicht hervorbrachte — wahrscheinlich in Folge davon, daß in Gegenwart sehr geringer Phosphorsäuremengen sehr bedeutende Quantitäten Eisen vorhanden sind. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes suchte A. Müntz, Verfassers Assistent, das Eisen durch Bindung der Phosphorsäure an Natron zu eliminiren, und es gelang ihm, das Verfahren zur Bestimmung des an Eisen gebundenen Phosphors mit Anwendung der Molybdänflüssigkeit so abzuändern, daß dasselbe zu constanten Ergebnissen führt. Man verfährt dabei in folgender Weise:

Man behandelt 1g Stahl u. s. w. in einer Platinschale mit einem Gemisch aus 15cc Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. und 15cc Wasser, dampft nach vollständig erfolgter Auflösung zur Trockne und erhitzt zu dunkler Rothglut. Das erhaltene Eisenoxyd wird im Achatmörser fein zerrieben und mit 1g trocknem, reinem kohlensaurem Natron innigst gemengt, dann in dieselbe Platinschale zurückgebracht, bei Hellrothglut eingeschmolzen, unter fleißigem Umrühren mit einem starken Platindrahte mindestens 20 Minuten lang im Flusse erhalten, nach dem Erkalten gepulvert und mit kochendem Wasser behandelt. Das den gesammten Phosphor in Form von Natronphosphat enthaltende Filtrat (das Eisen ist vollständig ausgeschieden) wird mit Salpetersäure bis zu deutlich saurer Reaction versetzt und behufs der Abscheidung etwa vorhandener Kieselsäure zur Trockne verdampft, worauf man den Rückstand mit 50cc Wasser behandelt, welches 0,5 Proc. Salpetersäure enthält, dann filtrirt und mit möglichst wenig Wasser ausgewaschen. Schließlich wird das Filtrat mit 2cc der

nach Eggertz' Vorſchrift bereiteten Molybdänflüſſigkeit verſetzt; bald ſcheidet ſich der gelbe Niederſchlag aus, worauf man umrührt und einige Stunden bei mäßiger Wärme ruhig ſtehen läßt. Sobald die Flüſſigkeit ſich geklärt hat, fügt man derſelben noch 1cc Molybdat hinzu, um zu ſehen, ob ſich kein Niederſchlag ausſcheidet. Durch Erwärmen bis auf 50° bis 60° wird die Fällung vollendet. Nach 12 Stunden ſammelt man den Niederſchlag auf einem kleinen Doppelfilter, von dem das eine zur Tara des andern dient, indem man die an den Gefäßwandungen anhaftenden Antheile mit einem Federbarte ablöst und mit Waſſer, welches 1 Proc. Salpeterſäure enthält, auf das Filter ſpült und auswäſcht; hierauf trocknet man bei mäßiger Wärme (unter 100°) und wiegt. 100 Th. Niederſchlag entſprechen 1,63 Th. Phosphor. (Vgl. Uelsmann 1875 218 492.)

Zuweilen ſcheidet ſich indeſſen der Niederſchlag von Phosphormolybdat ſehr langſam aus, ſo daß man die Flüſſigkeiten mehrere Stunden lang bei 60° ſtehen laſſen muß; in dieſem Falle kann ſich gleichzeitig eine geringe Menge von Molybdänſäure ausfällen und das Gewicht des Niederſchlages erhöhen. Zur Vermeidung dieſes Uebelſtandes ſtellte Müntz eine ſaure Molybdänflüſſigkeit, aus welcher auf längere Einwirkung von Wärme ſich Nichts mehr ausſcheidet, in der Weiſe dar, daß das in einer verſchloſſenen Flaſche enthaltene Eggertz'ſche Reagens 48 Stunden lang der Einwirkung einer Temperatur von 100° ausgeſetzt wurde, worauf ſich $^3/_4$ der Molybdänſäure ausſchieden; bei Anwendung einer ſo behandelten Flüſſigkeit iſt man vor jeder Gewichtszunahme des gefällten Phosphormolybdats durch freie Molybdänſäure geſichert. Da jedoch dieſe Flüſſigkeit an Molybdänſäure um das vierfache ärmer iſt als das normale Reagens, ſo muß man auch eine vierfache Menge desſelben anwenden. Auf dieſe Weiſe erhält man ſehr befriedigende Reſultate. (Nach den Annales de Chimie et de Physique, 1875 Serie 5 Bd. 5 S. 178.)

H. H.

Ueber die Kryſtalliſation des Zuckers; von G. Flourens.

Seit den ältern Arbeiten von Dutrone ſind keine neuern Unterſuchungen über die Kryſtalliſation des Zuckers veröffentlicht. Dutrone fand, daß bei 27,5° 3 Th. Waſſer und 5 Th. Zucker eine geſättigte Löſung gaben; der Siedepunkt dieſes Syrups war 103,89°. Er ſchloß hieraus irrthümlicher Weiſe, daß nach dem Eindampfen dieſer Löſung

und Wiederabkühlen auf 27,5° eine dem verdampften Wasser entsprechende Menge Zucker ausgeschieden werden müsse. Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit war 63,5 Proc. Zucker und 36,5 Proc. Wasser.

Flourens (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 150) fand dagegen, daß eine bei 27,5° gesättigte Zuckerlösung aus 67,7 Proc. Zucker und 32,3 Proc. Wasser bestand; sie zeigte bei dieser Temperatur 35,90° B. oder 36,46° B. bei 15°; ihr Siedepunkt war 104,7°.

Flourens hat nun bestimmt:

1) den Zuckergehalt der gesättigten Lösungen für die Temperaturen von 0 bis 100°;

2) die Angaben des Baumé-Aräometers und des Gay-Lussac-Densimeters in diesen Syrupen bei den beobachteten Temperaturen und nach Abkühlen derselben auf 15° (vgl. Tabelle 1);

Tabelle 1.

Temperatur. Grad.	Zucker. Proc.	Baumé-Grade		Gay-Lussac-Densimetergrade	
		bei der Beobachtungstemper.	bei 15°.	bei der Beobachtungstemper.	bei 15°.
0	64,70	35,30	34,60	132,35	131,50
5	65,00	35,35	34,90	132,43	131,90
10	65,50	35,45	35,20	132,55	132,25
15	66,00	35,50	35,50	132,60	132,60
20	66,50	35,60	35,75	132,75	132,90
25	67,20	35,80	36,25	133,00	133,55
30	68,00	36,00	36,70	133,25	134,05
35	68,80	36,20	37,10	133,50	134,60
40	69,75	36,40	37,50	133,75	135,10
45	70,80	36,75	38,10	134,10	135,90
50	71,80	37,10	38,70	134,60	136,60
55	72,80	37,50	39,30	135,10	137,40
60	74,00	37,90	39,90	135,60	138,20
65	75,00	38,30	40,55	136,15	139,10
70	76,10	38,60	41,10	136,50	139,80
75	77,20	39,00	41,70	137,00	140,60
80	78,35	39,30	42,20	137,40	141,30
85	79,50	39,65	42,80	137,90	142,20
90	80,60	39,95	43,30	138,20	142,90
95	81,60	40,10	43,70	138,50	143,40
100	82,50	40,30	44,10	138,75	144,00.

3) die Siedetemperaturen dieser Zuckerlösungen bei gewöhnlichem Atmosphärendruck und ihre Concentration in Aräometergraden (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2.

Siedepunkt. Grad.	Baumé-Grade. bei der Beobachtungstemper.	Baumé-Grade. bei 15°.	Gay-Lussac-Densimetergrade. bei der Beobachtungstemper.	Gay-Lussac-Densimetergrade. bei 15°.
104,5	32,20	36,25	128,72	133,50
105,0	33,20	37,25	129,90	134,80
105,5	34,20	38,30	131,06	136,13
106,0	35,00	39,10	132,00	137,20
106,5	35,50	39,65	132,60	137,80
107,0	36,00	40,15	133,25	138,55
107,5	36,50	40,70	133,85	139,25
108,0	37,00	41,10	134,50	139,85
108,5	37,50	41,75	135,10	140,80
109,0	37,90	42,10	135,62	141,20
109,5	38,25	42,50	136,07	141,80
110,0	38,50	42,80	136,40	142,15
110,5	38,75	43,00	136,70	142,45
111,0	39,00	43,30	137,00	142,90
111,5	39,30	43,65	137,40	143,35
112,0	39,60	44,00	137,70	143,80
112,5	39,80	44,20	138,10	144,15
113,0	40,00	44,40	138,35	145,00.
114,0	40,30		138,75	
115,0	40,60		139,15	
116,0	40,90		139,55	
117,0	41,20		140,00	
118,0	41,45		140,30	
119,0	41,65		140,60	
120,0	41,90		140,85	
125,0	42,80		142,15	
130,0	43,50		143,15	

Die zweite Tabelle dürfte namentlich bei der Fabrikation des Candiszuckers von Werth sein. Das bei diesen Versuchen verwendete Aräometer correspondirte mit der von Collardeau veröffentlichten Gay-Lussac'schen Dichtigkeitstabelle; sein Modulus war 144,3, d. h. wenn man mit n die Baumé-Grade bezeichnet, so ist die Dichtigkeit $D = \frac{144,3}{144,3 - n}$. Ueber 43,5° B. konnten die aräometrischen Bestimmungen wegen der Zähigkeit der Syrupe nicht ausgeführt werden.

Ueber die Methoden zur Conservirung des Fleisches; von Dr. G. Jüdell[1], Assistent für Chemie an der medicinischen Universitätsklinik zu Erlangen.

Mit Tabellenbeilage.

Die hohe nationalökonomische Bedeutung der einschlägigen Technik in Verbindung mit dem Umstande, daß die hierher gehörige Literatur in Zeitschriften und Monographien der verschiedensten wissenschaftlichen Disciplinen sich zerstreut findet, läßt eine möglichst vollständige Sammlung der zu gedachtem Zwecke bisher angegebenen Methoden als eine den Lesern vielleicht willkommene Arbeit erscheinen. Der Tendenz dieses Journals dürfte dagegen ein Eingehen auf die physiologischen Processe der Fäulniß und Verwesung ebenso fern liegen, wie die detaillirte Besprechung der Verhältnisse im Staate und dem socialen Leben überhaupt, welche eine Conservirung des Fleisches nöthig machen. Im Princip kann festgestellt werden, daß ein Mißverhältniß zwischen localer Production und Consumtion, welches begreiflicher Weise durch die mannigfaltigsten Zustände bedingt sein kann, in letzter Linie stets die Veranlassung zur technischen Bearbeitung der Conservirungsfrage abgeben muß.

Als wesentlichste Vorbedingungen zum Zustandekommen der Fäulniß sind zu bezeichnen:

1) eine mittlere Temperatur,
2) ein bestimmter Wassergehalt,
3) der Zutritt atmosphärischer Luft,
4) das Fehlen gewisser in noch nicht völlig aufgeklärter Weise wirkenden, sogen. antiseptischen Chemikalien.

Entsprechend der großen Anzahl von äußern Gründen, welche die Conservirung des Fleisches von je her nöthig machten, sind dahin zielende Bestrebungen fast so alt wie die Menschheit selbst. Schon die Aegypter kannten das Salzen des Fleisches als Mittel gegen Eintritt der Fäulniß (Herodot); die Römer besaßen ihre Salsamentarii; die Trockenmethode war bei den Armoricanern, die Bereitung von Pemmican und Tasajo schon vor der Entdeckung Amerikas üblich; auch die Chinesen und Mongolen conserviren seit Jahrtausenden ihre Jagdvorräthe durch Pulverisiren getrockneten Fleisches mit Maismehlzusatz. Die Conservirung durch Kälte ist in den nordischen Ländern von Alters her üblich. Das in Frankreich angewendete Salz- und Rauchverfahren für Stockfisch (Boucanage) soll den Caraiben entlehnt sein.

[1] Verfasser dieser Abhandlung ist plötzlich am 26. October 1876 gestorben. Die Red.

Der erste Name einer bestimmten Persönlichkeit in der Geschichte der Fleischconservirung ist der des Holländers Beuckelz (Beukel, auch Pökel geschrieben), welcher im 14. Jahrhundert das noch heute nach ihm genannte „Pökeln" in Europa eingeführt haben soll.[2] In den nächsten Jahrhunderten zeigt sich nur ein geringer Fortschritt auf dem Gebiete der Conservenindustrie; zwar soll Boyle 1663 in einem zu Oxford erschienenen Werke ein nicht weiter detaillirtes Conservirungsverfahren mitgetheilt haben, und ebenso erhielten die Engländer Porter und White 1691 durch ein Patent (Nr. 278) das Monopol, mittels einer nicht näher bezeichneten Flüssigkeit Fleisch für alle Klimaten dauernd zu conserviren; doch aber regte erst die Entdeckung des Sauerstoffes und die Gay-Lussac'sche Theorie (1876 221 285) von dem Einflusse desselben auf die organischen Zersetzungsprocesse eine wissenschaftliche Thätigkeit auf diesem Gebiete an, die dann allerdings im J. 1804 schon einen außerordentlichen Aufschwung durch die Entdeckung der Appert'schen Methode nahm. Von nun an entfaltete sich ein sehr reges Leben auf diesem wichtigen Gebiete; in Frankreich war es die Société d'Encouragement, welche 1813 auf den Antrag von François de Neufchâteau ein Preisausschreiben erließ für eine Methode, „das Fleisch zu conserviren (mit Ausschluß des Pökelverfahrens, doch mit dem Postulat derselben Sicherheit), um den Seeleuten ein Mittel an die Hand zu geben, sich eine gesunde und saftige Nahrung zu verschaffen"; das Concurrenzprogramm erlitt 1818 und 1833 Modificationen und wird von 1842 ab in den Bulletins der Gesellschaft nicht mehr erwähnt. In England häuften sich von nun ab Patente auf Patente, deren Inhaber alle mit mehr oder weniger Erfolg dasselbe Ziel und zwar vorwiegend im Interesse der Marine anstrebten. Nur ganz allmälig erweiterte sich der Gesichtspunkt, von dem aus die Bedeutung der Conserven betrachtet wurde, in der Weise, daß die volkswirthschaftliche Seite der Frage mehr in den Vordergrund trat und man die Nothwendigkeit begriff, auch der übrigen Bevölkerung die Wohlthat eines constanten und ausreichenden Fleischconsums zugängig zu machen; und wie sehr die neueren Forschungen auch von den damals maßgebenden Anschauungen differiren, das unbestrittene Verdienst, den Anstoß zur Verwerthung transatlantischen Fleischimportes in Conservenform nach Europa gegeben zu haben, gebührt Justus v. Liebig.

---

2 Schleiden (Das Salz, Leipzig 1875, S. 46) erklärt diese Persönlichkeit für legendenhaft und glaubt mit Bestimmtheit annehmen zu müssen, daß schon im 10. Jahrhundert der Heringsfang mit den verschiedenen sich daran schließenden Aufbewahrungsmethoden betrieben worden sei.

Neuerdings hat die Regierung der Argentinischen Republik unter dem 2. November 1868 ein Preisausschreiben erlassen, wonach für die beste Methode, große Massen Fleisch im frischen Zustande aufzubewahren, eine Prämie von 32 000 M. bewilligt wurde. Ueber die Ertheilung derselben ist nichts verlautbart. Gleichzeitig machte sich übrigens auf dem so überaus wichtigen Gebiete der Fleischconservirungsindustrie ein Uebelstand bemerklich, welcher dem gedeihlichen Aufschwunge und der wissenschaftlichen Begründung gleichmäßig Abbruch that, und auch von Chevallier lebhaft beklagt wird. Dilettantismus und Speculation herrschten da, wo die exacte Wissenschaft das entscheidende Wort zu sprechen hätte; relativ gering war die Betheiligung hervorragender Kräfte an der Lösung dieses so wichtigen Problems, und erst die neueste Zeit brachte eine Besserung in dieser Hinsicht. Die in stetigem Steigen begriffene Zahl der Conservenaussteller, wie sie aus einer Vergleichung der Ausstellungsberichte von London 1852 und 1862, Paris 1855 und 1867, Wien 1873 ersichtlich, gibt an sich für einen wirklichen Fortschritt keine absolute Garantie. (Zahl der Aussteller: London 1852 etwa 100, Paris 1867 ca. 278 und Wien 1873 beiläufig 470.)

In der beigegebenen Tabelle[3] hat sich Verfasser bemüht, sämmtliche ihm zugängige Patente und sonstige Mittheilungen über die Methoden zur Conservirung des Fleisches vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag chronologisch zu ordnen, um so das Material für die Ableitung der allgemeinen Grundsätze zu gewinnen.

---

[3] P S .... bedeutet Patent Specification und zwar bis 1852 die durchlaufende Nummer, von da ab für die englischen die laufende Jahresnummer. Bei einigen ist in Klammern die Jahreszahl eingeschaltet. Der Zusatz V resp. W (d. h. also P S V ... P S W ...) bezieht sich auf die australischen Colonien Victoria und New-South-Wales.

A P .... bedeutet das betreffende Amerikanische Patent.

0 in der letzten Columne bezieht sich auf die nachweislich unterbliebene Benutzung des ertheilten Patentes.

Chev bedeutet Chevallier, und zwar dessen Arbeiten in den Annales d'hygiène, 2. Serie, 8. und 9. Band.

† neben der Jahreszahl der zweiten Columne soll sagen, daß die Publication der betreffenden Methode nach den in der vorletzten Columne mitgetheilten Quellen in dem betreffenden Jahre stattgefunden habe.

Die Citate aus Dingler's polytechnischem Journal sind in üblicher Weise durch die auf einander folgenden Zahlen: Jahrgang, Band (mit fetter Schrift) und Seitenzahl ausgedrückt.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

Schimmelpilze in den Bierbrauereien.

Gegenstand so mancher Klage praktischer Brauer bildet der Schimmel, der in Gähr- und Lagerkellern, besonders aber auch der keimenden Gerste im Malzkeller sich einfindet. Nach Thausing (Zeitschrift für Bierbrauerei, 1876 S. 322) sind die Bedingungen zur üppigen Wucherung des Schimmels, Nahrung, Wärme, Feuchtigkeit und Luft besonders in den Malzkellern gegeben; beim Baue von Malztennen sollte daher kein Holz verwendet werden. Besonders nachtheilig ist es, wenn die Gerste auf der Malztenne zu schimmeln beginnt. Die Schimmelsporen haften schon an den trocknen Gerstenkörnern, weshalb diese mit Vortheil gewaschen werden; sie können im Weichwasser vorhanden sein, können aber auch im Malzkeller selbst, wenn sich an dessen Decke Schimmel angesetzt hat, auf die Gerste gelangen. Unkrautsamen und schwache Gerstenkörner, welche bei dem Weichen überweicht („ersäuft") worden waren und ihre Keimthätigkeit dadurch verloren haben, schimmeln sehr leicht; besonders aber sind die beschädigten Körner dem Angriffe des Schimmels ausgesetzt und von diesen wird der Schimmel dann leicht auf gesunde Körner übertragen. Der Schimmel auf den Gerstenkörnern schadet, indem er die Verwesung fördert und so Verluste an nützlichen Bestandtheilen herbeiführt, weiter aber auch durch Verunreinigung des Grünmalzes, dem er einen unangenehm dumpfigen Geruch und Geschmack verleiht, wodurch in der Folge auch der Geschmack des Bieres leidet. Feucht lagerndes Darrmalz, besonders aber ein schlecht ausgedarrtes Malz, kann auf dem Lagerboden wieder schimmeln, desgleichen feuchte, und in feuchten Räumen lagernde Gerste oder Hopfen.

Zur möglichsten Beschränkung der Schimmelbildung soll die zur Malzbereitung verwendete Gerste von Staub, Unkrautsamen und zerschlagenen Körnern gereinigt werden; es soll nur ein reines Weichwasser angewendet und das Weichlocal rein gehalten werden. Der Malzkeller ist gut zu ventiliren, die Temperatur desselben soll nicht über 15° steigen. — Auch in den Gährkellern und Lagerkellern kann die Schimmelbildung nur durch größte Reinlichkeit, gute Ventilation und niedere Temperatur aufgehalten werden. Entschieden nachtheilig wirkt die Nähe von Cloakengruben, Dungställen u. s. w.

Empfehlenswerth ist es, Wände, Gewölbe und Fußböden öfter mit Kalkmilch zu überstreichen; auch die Entwicklung von schwefliger Säure ist vortheilhaft. Versuche, welche von Thausing mit Salicylsäure als Mittel gegen das Schimmeln des Grünmalzes angestellt wurden,

haben keine zufriedenstellenden Resultate ergeben. Dieselbe wurde sowohl im Weichwasser aufgelöst, als auch später eine Lösung von Salisylsäure zum Bespritzen der Gerste auf der Tenne verwendet. In geringer Menge angewendet, hatte Salicylsäure gar keine Wirkung, und bei Zusatz von 0g,68 Salicylsäure auf je 1l Gerste hatten 16,5 Proc. der Körner ihre Keimfähigkeit ganz verloren und ein Theil der Körner keimte unvollkommen, ohne daß das Schimmeln vollständig verhütet worden wäre.

Der Ammoniak-Soda-Process in seiner Anwendung bei der Verarbeitung von Gaswasser[1]; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz.

Mit Abbildungen.

Die Herstellung von Soda mittels Ammoniak beruht bekanntlich darauf, daß beim Einleiten von Kohlensäure in eine concentrirte Lösung von Kochsalz, welche mit Aetzammoniak bis zu einem gewissen Grade gesättigt ist, doppeltkohlensaures Natron wegen seiner geringern Löslichkeit sich ausscheidet, während Salmiak in Lösung bleibt. Das doppeltkohlensaure Natron wird nach dem Abcentrifugiren und Nachwaschen durch Calciniren in einfachkohlensaures Natron übergeführt; aus der abcentrifugirten Lösung aber, welche, neben unzersetztem kohlensaurem Ammoniak und Kochsalz, Salmiak enthält, wird durch Destillation mit Kalk das Aetzammoniak wiedergewonnen und kehrt in den Kreislauf der Operation zurück.

Durch Versuche habe ich festgestellt, daß die Umsetzung in doppeltkohlensaures Natron mit derselben Leichtigkeit vor sich geht, wenn man statt Kochsalz andere Natronsalze anwendet; es ist dies ja auch ganz erklärlich durch die Löslichkeitsverhältnisse des doppeltkohlensauren Natrons. In der That werden concentrirte Glaubersalzlösungen und ebenso concentrirte Chilisalpeterlösungen, welche mit Aetzammoniak bis zu einem gewissen Grade gesättigt sind, durch Einleiten von Kohlensäure in der Weise zersetzt, daß sich doppeltkohlensaures Natron ausscheidet, während in der Lösung neben unzersetztem kohlensaurem Ammoniak und unzersetztem Glaubersalz oder Chilisalpeter schwefelsaures Ammoniak oder salpetersaures Ammoniak vorhanden sind.

[1] Dieses neue Verfahren ist dem Verfasser in Preußen, Oesterreich-Ungarn, England, Frankreich und Belgien patentirt. Die Red.

Die Umsetzung geht in allen diesen Fällen nur bis zur Hälfte vor sich; nur etwa die Hälfte der angewendeten Natronsalze wird selbst aus ganz concentrirten Lösungen in Form von doppeltkohlensaurem Natron anfänglich ausgeschieden. Es ist jedoch zu bemerken, daß durch die Ausscheidung von doppeltkohlensaurem Natron sich das specifische Gewicht der Laugen sehr vermindert, und ebenso wie bei Anwendung von Kochsalz die zurückbleibende, Salmiak haltende Lösung noch ziemliche Mengen Kochsalz aufs Neue zu lösen vermag, ebenso vermögen die hier erhaltenen Lösungen noch Glaubersalz oder Chilisalpeter aufzunehmen; fügt man daher von diesen Salzen einen Ueberschuß hinzu, so ist bei fortgesetztem Einleiten von Kohlensäure die Umsetzung von Kochsalz, Glaubersalz oder Chilisalpeter in Salmiak, schwefelsaures Ammoniak oder salpetersaures Ammoniak noch viel vollständiger zu erreichen. Beim Ammoniak-Soda-Proceß wird dieses Kochsalz deshalb als sogen. „Correctionssalz" der Lauge zugefügt, und es dient dazu, die Lösung in stets gesättigtem Zustande zu erhalten. Auf diese Weise ist man dahin gelangt, wohl $^3/_4$ des angewendeten Kochsalzes in Soda überzuführen.

Namentlich das Verhalten des schwefelsauren Natrons ist es, welches ich benutzt habe, aus den ammoniakalischen Destillationsproducten des Gaswassers schwefelsaures Ammoniak herzustellen unter gleichzeitiger Gewinnung von Soda, während die ammoniakalischen Destillationsproducte, welche bei der Destillation von Gaswässern, oder in Knochenbrennereien, oder bei Kokesbrennereien abfallen, bis jetzt in folgender Weise verarbeitet werden:

Um Salmiakgeist oder Aetzammoniak herzustellen, wird das Gaswasser mit Aetzkalk destillirt; um kohlensaures Ammoniak zu erhalten, werden die trocknen Ammoniakgase mit Kohlensäure zusammengebracht.

Zur Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak werden die ammoniakalischen Destillationsproducte in Schwefelsäure geleitet, oder sie werden durch Gyps zersetzt, um schwefelsaures Ammoniak zu bilden.

Die Bereitung von Salmiak geschieht durch Einleiten der abgekühlten ammoniakalischen Destillationsproducte in Salzsäure oder durch Zersetzung derselben mittels Laugen, welche Erdchloride oder Metallchloride enthalten (z. B. Chlorcalciumlauge oder Chlormanganlauge).

Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte mittels Steinsalz, Meersalz oder Salzsoolen.

Ich stelle eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Ammoniak durch Destillation von Gaswasser her und löse darin Salz oder Chlor-

natrium und zwar in dem Verhältniß, daß wenigstens 1 Aeq. Chlornatrium auf 1 Aeq. kohlensaures Ammoniak in der ganz concentrirten Lösung enthalten ist. Eine solche Lösung hat 1,22 spec. Gew. In diese Lösung wird so lange Kohlensäure eingeleitet, als noch doppeltkohlensaures Natron herausfällt. Hierbei entweicht Schwefelwasserstoff, welcher allezeit als Schwefelammonium im Destillat des Gaswassers enthalten ist. Bei der Destillation des Gaswassers mit Kalk erhält man zwar ein schwefelfreies Destillationsproduct, aber bei Anwendung dieses kaustischen Ammoniaks sind später 2 Aeq. Kohlensäure erforderlich zur Fällung des doppeltkohlensauren Natrons.

Das erhaltene doppeltkohlensaure Natron wird von der Flüssigkeit getrennt, entweder durch Centrifugen oder Verdrängungsapparate.

Das ausgewaschene doppeltkohlensaure Natron wird erhitzt, um das zweite Aequivalent Kohlensäure auszutreiben, oder es wird zu demselben Zwecke mit so viel Wasser gekocht, daß eine concentrirte Sodalösung resultirt, welche zur Krystallisation gebracht wird. Die entweichende Kohlensäure kann man zur Zersetzung neuer Mengen Laugen benutzen.

Die Flüssigkeit, welche beim Centrifugiren gewonnen wurde, enthält Salmiak, unzersetztes Chlornatrium und kohlensaures Ammoniak nebst geringen Mengen gelöstes doppeltkohlensaures Natron. Um das kohlensaure Ammoniak wieder zu gewinnen, wird dasselbe abdestillirt, und aus der Flüssigkeit, welche jetzt nur noch Salmiak und Chlornatrium enthält, wird Salmiak durch Krystallisation gewonnen, nachdem der größte Theil Chlornatrium durch Concentration aus der heißen Lauge sich ausgeschieden hat; oder man benutzt die Flüssigkeit zur Destillation mit Kalk zur Herstellung von Salmiakgeist.

Alles unzersetzte Chlornatrium kehrt in den Kreislauf der Operationen zurück.

Unterschiede zwischen meinem Verfahren und dem Ammoniak-Soda-Proceß.

Mein Verfahren unterscheidet sich von dem Ammoniak-Soda-Proceß in folgenden Punkten:

1) Ich bezwecke die bestmögliche Verwerthung des Gaswassers und bringe immer neue Quantitäten Gaswasser zur Verwendung. Der Ammoniak-Soda-Proceß hingegen bezweckt nur die Herstellung von Soda und führt den angewendeten Salmiak stets wieder als Aetzammoniak in den Kreislauf der Operationen ein.
2) Der Salmiak, welcher durch Zersetzung mit Kochsalz aus dem Gaswasser erhalten wird, wird nach meinem Verfahren durch

Kryſtalliſation gewonnen, er wird nicht durch Kalk zerſetzt und wird nicht als Aetzammoniak in den Kreislauf der Operationen wieder eingeführt. Deshalb tritt auch kein Verluſt an Ammoniak durch Verflüchtigung ein.

3) Ich brauche alſo keinen Kalk anzuwenden, mit Ausnahme der geringen Mengen, welche bei der Deſtillation des Gaswaſſers nöthig ſind zur Zerſetzung der nicht flüchtigen Ammoniakverbindungen im Gaswaſſer.
4) Es geht kein Kochſalz verloren, ſondern es kehrt in den Kreislauf der Operationen zurück. Deshalb erhalte ich auch für jedes Aequivalent angewendetes Chlornatrium ein volles Aequivalent Soda als Nebenproduct, während beim Ammoniak-Soda-Proceß dies bis jetzt nicht erreicht werden konnte.
5) Die Kohlenſäure, welche im Gaswaſſer enthalten iſt, kommt als kohlenſaures Ammoniak zur Verwendung, während beim Ammoniak-Soda-Proceß Aetzammoniak — oder Salmiak, zerſetzt durch Kalk — zur Anwendung kommt.
6) Außer dem abdeſtillirten Gaswaſſer wird kein Nebenproduct erhalten, welches als unbrauchbar entfernt werden müßte.
7) Die Koſten für die Wiedergewinnung des Ammoniaks ſind geſpart, da die ſalmiakhaltige Lauge nur wenig abgedampft zu werden braucht, um Salmiak durch Kryſtalliſation zu gewinnen.
8) Indem ich immer neue Quantitäten Gaswaſſer zur Verarbeitung bringe, geht die Salmiakproduction ſtetig voran, ebenſo wie die Gewinnung der Soda als Nebenproduct.

Es kann keinem Zweifel mehr unterworfen ſein, daß der Ammoniak-Soda-Proceß eine vermehrte Verbreitung und immer größere Bedeutung in der Soda-Induſtrie gewinnen wird; deſſenungeachtet bleibt es wahr, daß ſeine Durchführung mit gewiſſen Schwierigkeiten verbunden iſt.

Die Uebelſtände, welche die Praktiker an dem Ammoniak-Soda-Proceß rügen, ſind folgende:

1) Die großen Mengen Laugen, welche man zu bewältigen hat.
2) Der große Kohlenverbrauch, welcher bei der ſteten Wiedergewinnung des Ammoniaks erforderlich iſt.
3) Der ganz unvermeidliche Verluſt an Ammoniak, der hauptſächlich durch die Flüchtigkeit des Aetzammoniaks bedingt iſt.

Alle dieſe Uebelſtände ſind bei meinem Verfahren beſeitigt:

1) Die Laugen werden zur Gewinnung des Salmiaks abgedampft und dieſes Salz kryſtalliſirt ſchon bei geringer Concentration.

2) Die Wiedergewinnung des Aetzammoniaks mit Kalk fällt weg, und deshalb findet auch der erwähnte große Kohlenverbrauch nicht statt.
3) Der Verlust an Aetzammoniak kommt gar nicht in Betracht, da kein kaustisches Ammoniak bei diesem Verfahren auftritt, sondern nur Salmiak.

Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte mittels Glaubersalz oder Natronsulfat.

Ich stelle eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Ammoniak dar, wie solche auf bekannte Weise durch Destillation von Gaswasser erhalten wird. Hierin löse ich krystallisirtes Glaubersalz ohne jeden weiteren Zusatz von Wasser; oder ich löse das wasserfreie Sulfat, wie man solches bei der Salzsäure- oder Salpetersäurefabrikation erhält, in einer minder concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak. Auch diese gesättigte Lösung soll auf 1 Aeq. kohlensaures Ammoniak 1 Aeq. schwefelsaures Natron enthalten; sie hat das spec. Gew. 1,30. In diese concentrirte Lösung wird Kohlensäure geleitet, so lange noch doppeltkohlensaures Natron ausfällt; hierauf wird das Bicarbonat von der Lauge getrennt und in Soda übergeführt.

Die Lauge, welche vom Bicarbonat getrennt wurde, enthält schwefelsaures Ammoniak, unzersetztes Natriumsulfat und kohlensaures Ammoniak nebst geringen Mengen gelöstes doppeltkohlensaures Natron. Das kohlensaure Ammoniak wird durch Destillation wiedergewonnen und kehrt in den Kreislauf der Operationen zurück.

Aus der Lauge, welche jetzt nur schwefelsaures Ammoniak und schwefelsaures Natron enthält, wird das schwefelsaure Ammoniak vom schwefelsauren Natron getrennt; das schwefelsaure Natron kehrt in den Kreislauf der Operationen zurück.

Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte mittels Chilisalpeter.

Ich stelle eine concentrirte Lösung her, welche gleiche Aequivalente kohlensaures Ammoniak und salpetersaures Natron enthält. Eine solche Lösung hat 1,37 spec. Gew. In diese Lösung wird Kohlensäure geleitet, so lange doppeltkohlensaures Natron herausfällt.

Der Vorgang ist genau derselbe wie beim Chlornatrium und beim schwefelsauren Natron. Die Endproducte sind salpetersaures Ammoniak und Soda.

Als Kohlensäure können in allen diesen Fällen die abgekühlten Gase von einem Kokesfeuer oder von einem Kalkofen in Anwendung kommen; oder die Kohlensäure kann man sich auch in einem reineren

Zustande herstellen, wenn man die abgekühlten Kamingase oder die Gase von einem Kokesofen oder auch von einem Kalkofen in eine gesättigte Lösung von Soda pumpt. Hierbei wird die Kohlensäure absorbirt, doppeltkohlensaures Natron fällt heraus, während die atmosphärische Luft und der Stickstoff entweichen. Erhitzt man alsdann die Lauge sammt dem ausgefallenen doppeltkohlensauren Natron, so gibt das letztere Salz das zweite Aequivalent Kohlensäure ab. Man arbeitet auf diese Weise mit weniger Lauge als beim bekannten Dyrouf'schen Verfahren.

Zur Zersetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte durch die genannten Alkalisalze kommen dieselben Apparate in Anwendung, wie sie sich beim Ammoniak-Soda-Proceß seither als die zweckmäßigsten herausgestellt haben.

Bis jetzt wurde in der Industrie ausschließlich Kochsalz in dieser Weise angewendet, aber einzig und allein um Soda herzustellen; daß dieses Verfahren sich auch äußerst vortheilhaft auf die Verarbeitung der Gaswässer zur Gewinnung von Salmiak ausdehnen lasse, hatte man bis jetzt nicht erkannt. Es ist bis jetzt noch niemals Gaswasser in der Art verarbeitet worden, daß man gleichzeitig Salmiak und Soda erhielt, und ebenso wenig ist jemals irgend ein praktischer Vorschlag gemacht worden, um schwefelsaures Ammoniak oder salpetersaures Ammoniak gleichzeitig mit Soda aus dem Gaswasser zu gewinnen, wie dies nach meinem Verfahren geschieht. Wie man auf den ersten Blick erkennen wird, bietet diese Methode außerordentliche Vortheile gegen die gewöhnliche Art der Verarbeitung mit Säuren.

Gegen eine verhältnißmäßig geringe Auslage für Arbeitslohn und Apparate, sind die Kosten der Säuren ganz wesentlich vermindert durch die viel billigern Alkalisalze, wobei das Natron für die Soda geradezu gratis zur Verarbeitung gelangt. Ein nicht zu unterschätzender Vortheil ist es auch, daß die so erhaltenen Ammoniaksalze schön weiß sind, da sie durch Krystallisation erhalten werden.

Zum Vergleich stelle ich eine Calculation über die Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak nach dem alten und neuen Verfahren hier neben einander.

Herstellungskosten von 1000 Ctr. schwefelsaurem Ammoniak.

Nach dem alten Verfahren.

1000 Ctr. Schwefelsäure von 60° B. zu 4 M.	4000 M.
Hierzu alle übrigen Geschäftsunkosten.	
Erlös:	
1000 Ctr. schwefelsaures Ammoniak zu 19 M.	19 000 M.

Nach dem neuen Verfahren.

1076 Ctr. Natriumsulfat wasserfrei zu 2 M.		2152 M.
Hierzu alle übrigen Geschäftsunkosten wie oben; ferner Verzinsung und Abschreibung der neuen Anlagen, erhöhter Arbeitslohn, Herstellung von Kohlensäure und andere Mehrausgaben		6000
	Summe	8152 M.

Erlös:

1000 Ctr. schwefelsaures Ammoniak zu 19 M.		19 000 M.
803 „ calcinirte Soda oder		
2165 „ krystallisirte Soda		10 000
	Summe	29 000 M.

Wenn das angewendete Natronsulfat 10 Proc. freie Säure enthielt:
1000 Ctr. schwefelsaures Ammoniak und nur
723 „ calcinirte Soda oder
1949 „ krystallisirte Soda.

Ich habe noch zu erwähnen, wie man die abcentrifugirte Lauge weiter behandelt. Zuerst wird also das unzersetzte kohlensaure Ammoniak durch Destillation wieder gewonnen; hierbei setzt sich auch die geringe Menge gelöstes doppeltkohlensaures Natron mit dem vorhandenen Salmiak oder schwefelsaurem Ammoniak um, indem kohlensaures Ammoniak entweicht und Kochsalz oder Glaubersalz erhalten wird.

Ueber die Trennung von Salmiak und Kochsalz.

Dampft man eine solche Lösung, welche etwa gleiche Mengen Salmiak und Kochsalz enthält, bis zur Salzhaut ein und läßt man krystallisiren, so schießt Salmiak an, aber er schließt natürlich um so mehr Kochsalz ein, je reichlicher die Mutterlauge davon enthält. Dampft man hingegen die Lösung weiter ein, selbst nachdem sich in der Hitze eine Salzhaut bildet, so fällt aus der kochenden Lösung Kochsalz heraus und die Lösung reichert sich mit Salmiak an.

Das ausgeschiedene Kochsalz ist von anhängender Mutterlauge immer salmiakhaltig und wird in diesem Zustande wieder mit neuen Quantitäten des ammoniakalischen Destillationsproductes zusammengebracht, um durch Kohlensäure zersetzt zu werden.

Um diese Anreicherung der Lauge an Salmiak möglichst vollständig zu erzielen, und um das Kochsalz möglichst zu entfernen, habe ich eine systematische Abdampfung in der Weise ausgeführt, daß ich vier Kessel I bis IV neben einander aufstellte, aber nur einen Kessel, beispielsweise den am äußersten linken Ende aufgestellten (IV), mit der abzudampfenden Lauge nachfüllte.

Nur aus diesem Kessel wurde auch das ausgeschiedene Kochsalz ausgeschöpft, während dasjenige Kochsalz, welches sich in Kessel III ausschied, nach IV gebracht wurde, das von II nach III, das von I nach II.

Anderseits wurde nur allein aus Kessel I Lauge ausgeschöpft, während die Lauge aus Kessel II nach Kessel I gebracht wurde, von III nach II und von IV nach III.

Während also das ausgeschiedene Kochsalz den Weg von rechts nach links zurücklegte, gelangte die Lauge, welche sich an Salmiak anreicherte, von links nach rechts.

Sämmtliche Kessel wurden beim Abdampfproceß immer gleich voll gehalten, was sich beim Fabrikbetrieb am besten durch communicirende Röhren erreichen läßt.

Die Siedepunkte der Lauge des Kessels I und II waren 116°, des Kessels III 112° und des Kessels IV 108°.

Zur möglichsten Entfernung von allem Kochsalz war die Salmiaklösung in Kessel I so concentrirt, daß sie beim Erkalten zu einem Krystallbrei erstarrte; deshalb wurde so viel Wasser wieder zugegeben, daß sich in der Wärme eine Salzhaut nur zu bilden anfing. Der so durch Krystallisation gewonnene Salmiak gab beim Glühen nur einen Rückstand von 1,75 Proc. Kochsalz.

Ueber die Trennung von schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurem Natron.

Aus einer Lösung, die etwa gleiche Aequivalente schwefelsaures Ammoniak und schwefelsaures Natron enthält, krystallisirt beim Erkalten ein Doppelsalz nach der Formel:

$NH_4O, SO_3 + NaO, SO_3 + 2\,HO$ oder $(NH_4\,NaSO_4\,.\,H_2O)$.

Dieses Salz enthält:

		krystallisirt.	wasserfrei.
NaO, SO_3 . . .	71	45,81	51,82
NH_4O, SO_3 . .	66	42,58	48,18
$2\,HO$	18	11,61	
	155	100,00	100,00.

Wenn jedoch eine solche Lösung während des Siedens immer weiter eingedampft wird, so scheidet sich wasserfreies Glaubersalz aus und schwefelsaures Ammoniak bleibt in Lösung.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß Doppelsalze nur in krystallisirtem Zustande existiren. Beim Eindampfen der Lösungen zersetzen sich alle Doppelsalze in der Weise, daß das schwer lösliche Salz sich ausscheidet und das leichter lösliche in Lösung geht. Ueber die Art der

Trennung beider erwähnten Salze habe ich nichts weiter anzuführen, als daß die Trennung genau so vorgenommen wurde, wie es beim Salmiak und Kochsalz geschah.

Die Siedepunkte der Lösung des Kessels I und II waren 111°, des Kessels III 110° und des Kessels IV 106°.

Das ausgeschiedene wasserfreie Glaubersalz enthielt etwa 20 Proc. schwefelsaures Ammoniak und gelangte gemeinsam mit neuen Portionen Glaubersalz zur ferneren Zersetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte.

Aus der Lauge des Kessels I krystallisirte beim Erkalten noch etwas Doppelsalz aus, die kalte Mutterlauge aber lieferte beim weitern Eindampfen ein schönes, weißes, krystallisirtes schwefelsaures Ammoniak, welches nur 1,8 Proc. Glaubersalz enthielt.

Dieses sehr zufriedenstellende Resultat beweist, daß der eingeschlagene Weg zur Trennung der Salze ganz der richtige ist.

Schließlich will ich noch bemerken, daß beim Ausscheiden von Kochsalz oder wasserfreiem Glaubersalz in der Siedehitze diese Salze leicht anbrennen; beim Fabrikbetrieb wird man also mit gespanntem Dampf in Kesseln mit Doppelwandung abdampfen und außerdem zur Beschleunigung Dampfschlangen einlegen, am besten von Gußeisen, da die Schlangen von Blei wenigstens bei der Salmiakfabrikation sehr angegriffen werden.

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates[1]; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen.

In den „Näheren Bestimmungen" und den „Motiven", von welchen das Preisausschreiben begleitet war, welches die folgende Arbeit veranlaßt hat, wird der Gloverthurm in den meisten Fällen als ein der Schwefelsäurefabrikation nützlicher Apparat anerkannt; „aber in andern Fällen, namentlich bei Anwendung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein zur Erzeugung von schwefliger Säure bestehen noch viele

[1] Diese (October 1875) verfaßte Arbeit, welche wir hier nach den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Berlin, 1876 S. 17 ff. soweit als zulässig verkürzt wiedergeben, gewann das von diesem Vereine ausgesetzte Honorar für den besten Aufsatz „über den Gloverthurm". Die „Näheren Bestimmungen" und die „Motive" des Ausschreibens zwangen zu ausführlicher Besprechung der verschiedenen Apparate zum Concentriren und Denitriren der Schwefelsäure. D. Red.

Zweifel und gegen die Anwendbarkeit des Gloverthurmes sprechende Ansichten. Eine Untersuchung über die Fälle, in welchen der Gloverthurm sowohl technisch als ökonomisch günstige Resultate verspricht, ist daher von besonderm Werth für die Neuanlage von Schwefelsäurefabriken."

Um zunächst die in den „Motiven" erwähnten Zweifel oder gegen die Andwendbarkeit des Gloverthurmes sprechenden Ansichten genauer zu präcisiren, so sind dem Verfasser von zwei Seiten Stimmen bekannt geworden, die sich öffentlich gegen den Gloverthurm, zum Theil mit Einschränkung, zum Theil überhaupt, doch nicht im Besondern gegen seine Anwendbarkeit bei Verbrennung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein ausgesprochen haben. Zuerst nämlich äußerte F. Bode (1871 202 448) sich dahin, daß der Gloverthurm entschieden als ein Fortschritt zu begrüßen, daß aber Glover's Verfahren so lange nicht zu empfehlen sei, als man in der Lage ist, die Kammersäure in hinreichender Menge schon mit der Wärme der Röstöfen in Bleipfannen zu concentriren. In dieser Lage sei man aber in der Regel, wenn man Stuffkiese in den Röstöfen verbrennt. Anders liege die Sache, wenn man mit Schlichöfen arbeitet, welche zur Condensation des Flugstaubes der Anlage von Flugstaubkammern bedürfen. Da sich auf den letztern in der Regel eine Pfannenconcentration nur unbequem einrichten lasse[2], so würde hier eigentlich der Gloverthurm an seinem Platze sein, wenn leider diese Flugstaubkammern mit dem Absatze des Staubes nicht auch eine Abkühlung der Röstgase bewirkten, welche die Leistung des Gloverthurmes rücksichtlich der Verstärkung von Kammersäure herabdrückt, und wenn ferner eine Verminderung des Raumes der Staubkammern, zu dem Zwecke, eine wesentliche Abkühlung der Röstgase zu umgehen, nicht befürchten ließe, daß der alsdann in der Staubkammer mangelhaft niedergeschlagene Staub sich im Gloverthurme selbst absetzt und denselben betriebsunfähig macht. Diese Argumentation war angeknüpft an die erste Publication über den Gloverthurm in Deutschland von G. Lunge (1871 201 341), und es sind die geäußerten Bedenken zum Theil durch diesen Verfasser selbst (1871 202 532), zum Theil durch die weitern Erfahrungen, welche man an den Gloverthürmen gemacht hat, widerlegt. Am Schlusse seines Aufsatzes spricht F. Bode seine Ueberzeugung dahin aus, daß man den Gloverthurm noch mit Nutzen anwenden werde, wofern man nur die als Betriebsmaterial nöthige 60° starke Schwefelsäure

[2] Hiermit scheint es lediglich auf die Schüttöfen von Gerstenhöfer abgesehen zu sein, für welche diese Bemerkung zutrifft. Die sogen. Platten- oder Etagenöfen waren damals in Deutschland entweder noch gar nicht oder doch nur ganz vereinzelt in Gebrauch.

für den Gay-Lussac'schen Apparat unverändert auf der nöthigen Stärke erhalten und so die Kosten für ihre Wiederverstärkung sparen könne, und daß es ihm nicht zweifelhaft scheine, daß dieses Resultat auch noch mit schon ziemlich stark abgekühlten Röstgasen zu erzielen sei. Wie man erkennt, ist aus diesen Aeußerungen ein Zweifel an der Anwendbarkeit des Gloverthurmes bei Verbrennung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein nicht herzuleiten, eher das Gegentheil.

Sodann hat sich J. Mac Culloch in einem Vortrag[3] gegen den Gloverthurm ausgesprochen, der nach ihm mit zwei ernstlichen Nachtheilen behaftet ist. Er erblickt dieselben einerseits in der Gefahr, daß die Packung oder das Blei des Thurmes nachgibt und zum Kaltlegen der Kammern nöthigt; anderseits in der Wiederabsorption von Salpetergasen bis zu einem gewissen Grade. Beide Punkte, welche Mac Culloch hier berührt, sind theils von J. Glover selbst (Chemical News, 1873 Nr. 696), theils von G. Lunge (Ebenda Nr. 697) widerlegt.

Die Auffassung, daß eine Wiederabsorption von Salpetergasen im Gloverthurme stattfände, wenn die Säure denselben nicht vollständig denitrirt verläßt, ist übrigens eine wenig glückliche. Wenn die schweflige Säure einmal im Stande ist, die nitrose Schwefelsäure zu zersetzen, so ist schwer abzusehen, wie bei Gegenwart dieses Gases die Zersetzung wieder rückgängig gemacht und die ursprüngliche Verbindung wieder hergestellt werden soll, ganz besonders, wenn man sich erinnert, daß die bereits ganz oder theilweise denitrirte nitrose Schwefelsäure bei ihrem Gange durch den Thurm mit Röstgasen von immer mehr Procentgehalt an schwefliger Säure bei immer höherer Temperatur in Berührung kommt — Bedingungen, welche der Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure immer günstiger, der Neubildung immer ungünstiger werden. Daß die Schwefelsäure aus dem Gloverthurme unvollständig denitrirt abfließt, kommt nach G. Lunge in der That vor und ist so lange nicht von großem Belang, als man dieselbe Säuremenge immer wieder zur Absorption im Gay-Lussac-Thurme verwendet. Am einfachsten erscheint aber für diesen Fall die Annahme, daß die Säure den Röstgasen entweder nicht lange genug ausgesetzt, d. h. der Thurm zu klein war, oder daß die Röstgase nicht heiß und an schwefliger Säure nicht concentrirt genug waren, um die vollkommene Denitrirung zu Stande zu bringen.

Wenn nun Mac Culloch den Gloverthurm ganz allgemein verwirft und für die Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure die Zersetzung mit Wasserdampf vorzieht, so verwirft er damit selbstredend den erstern zwar auch bei Benutzung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein. Es

[3] The manufacture of sulphuric acid (Chemical News, 1873 Nr. 694).

läßt sich aber aus seinen Einwänden wiederum nichts ableiten, was insonderheit gegen die Anwendung des Gloverthurmes bei Verbrennung der genannten Materialien spricht.

Ich bin somit genöthigt, die Zweifel der gegen die Anwendbarkeit des Gloverthurmes sprechenden Ansichten, von welchen in den „Motiven" die Rede ist, aus dem Princip selbst herzuleiten, das dem Gloverthurme zur Grundlage dient.

Dieses Princip ist durch die ausgezeichneten Arbeiten von R. Weber und von Cl. Winkler klar gelegt worden, bevor man an Gloverthürme dachte. Von diesen Arbeiten sind besonders die von Weber (Poggendorff's Annalen für Physik, Bd. 127 S. 543. Bd. 130 S. 329) so reich an schlagenden Versuchen und anregenden Hinweisungen auf die Fabrikation der Schwefelsäure im Großen, daß dieselben für die richtige Deutung und Erklärung der mancherlei Erscheinungen, welche ebenso beim Anlassen wie beim laufenden Betriebe der Bleikammern zu beobachten sind, kaum je im Stiche lassen; während anderseits in der Winkler'schen Arbeit (Untersuchungen über die chemischen Vorgänge in den Gay-Lussac'schen Condensationsapparaten der Schwefelsäurefabriken, Freiberg 1867) zuerst vorgeschlagen wird, die schweflige Säure zum Denitriren der Thurmsäure anzuwenden, um so die Kosten für die Wiederverstärkung zu sparen (a. a. O. Seite 23). Nach den Arbeiten der Genannten nun erfolgt im Gloverthurm die Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure, die man als salpetrigsaure Schwefelsäure ansehen kann, in der Weise, daß durch Einwirkung von schwefliger Säure die chemische Verbindung der Schwefelsäure mit der salpetrigen Säure gelöst und letztere zu Stickoxyd reducirt, die schweflige Säure selbst aber zu Schwefelsäure oxydirt wird. Diese Einwirkung der schwefligen Säure auf nitrose Schwefelsäure findet unter Wärmeentbindung statt. Nun erfolgt aber, wie Winkler erwähnt, die Absorption von salpetriger Säure durch starke Schwefelsäure, d. h. eben die Bildung von nitroser Schwefelsäure, ebenfalls unter Entbindung von Wärme, ein Beweis, daß die nitrose Schwefelsäure nicht ein Gemenge, sondern eine chemische Verbindung von Schwefelsäure und salpetriger Säure ist. Man kann daher die Wärmeentwicklung bei der Zersetzung nicht auf Rechnung der Trennung der chemischen Verbindung an sich setzen, sondern man muß die freigewordene Wärme der Neubildung von Schwefelsäure (allenfalls vielleicht auch der Wiederoxydation des Stickoxydes zu höheren Oxydationsstufen) zuschreiben, von welcher die Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure durch schweflige Säure begleitet ist.

Die Erfahrung lehrt, daß man im Gloverthurme um so mehr Kammersäure verstärken kann, je heißer man die Ofengase in den Thurm

gelangen läßt. In gleicher Weise kann man sich leicht durch einen Versuch davon überzeugen, daß bei zwei Portionen von ein und derselben nitrosen Schwefelsäure der Anfang und das Ende der Zersetzung ungleich schneller oder langsamer eintritt, je nachdem man diese Portionen mit Gasgemischen behandelt, welche reich oder weniger reich an schwefliger Säure sind.

Bei Verbrennung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein hat man nun einerseits nicht auf Röstgase von derselben Concentration an schwefliger Säure zu rechnen, wie man sie bei Verbrennung von Schwefelkies erhält, für die bisher fast allein die Erfahrungen an Gloverthürmen vorliegen.[4] Anderseits ist auch die Temperatur, welche diese Materalien beim Verbrennen entwickeln, nicht so hoch wie beim Schwefelkies. Sonach lassen sich Zweifel und gegen die Anwendbarkeit des Gloverthurmes sprechende Ansichten, welche aus der Natur der Sache selbst hergeleitet sind, bezüglich der Benutzung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein nur dahin formuliren, daß man einen ausgiebigen Nutzen des Gloverthurmes bei Verwendung der genannten Materalien zur Schwefelsäurefabrikation nicht erwartet: einmal wegen mangelnder Concentration der Röstgase an schwefliger Säure, sodann wegen zu niedriger Temperatur dieser Röstgase.

Der Plan vorliegender Arbeit gestaltet sich nun, wie folgt.

A) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zur Concentration der Kammerschwefelsäure.

1) Concentration in Bleipfannen, mit Brennmaterial: a) mit Unterfeuer, b) mit Oberfeuer.
2) Concentration in Bleipfannen, mit der abgehenden Wärme von Röstofen oder Schwefelbrennern.
3) Concentration in bleiernen Kästen mittels Wasserdampf in Bleirohrschlangen.
4) Concentration in Schalen von Platin, nach Faure und Keßler.
5) Concentration nach andern Methoden.

B) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zum Denitriren der nitrosen (Thurm-) Schwefelsäure.

1) In Kochtrommeln.
2) Auf Cascaden.

C) Der Gloverthurm.

1) Untersuchung mit Röstgasen von geringer Temperatur.

---

[4] Man hat auch Gloverthürme, welche mit aus Schwefel erzeugten Kammergasen gehen und sich gut bewähren. (F. B. 1876.)

2) Untersuchung mit Röstgasen von geringer Concentration an schwefliger Säure.

3) Untersuchung mit Röstgasen von geringer Temperatur und Concentration zugleich.

D) Zusammenfassung und Discussion der Resultate mit Beziehung auf die Erfahrungen, welche in Rücksicht auf Temperatur und Concentration der Röstgase an schwefliger Säure bei Benutzung von schwefelarmen Erzen, Blei- und Kupferstein zur Schwefelsäurefabrikation vorliegen.

A) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zur Concentration der Kammerschwefelsäure.

1) Concentration in Bleipfannen mit Brennmaterial.

Bei der Verstärkung der Kammerschwefelsäure in Bleipfannen unter Anwendung von besonderm Brennmaterial läßt man die aus letzterm resultirenden Verbrennungsgase ebensowohl über, als unter den Pfannen hinweg gehen. Wie bei den meisten Eindampfungen, für welche man bald übergehendes, bald untergehendes Feuer anwendet, die Wahl in der Führung der Verbrennungsgase davon abhängt, ob man auf größere oder geringere Reinheit der abgedunsteten Flüssigkeit oder des daraus erhaltenen Productes zu sehen hat, so wird auch beim Eindampfen der Schwefelsäure Oberfeuer nur angewendet, wenn es bei der erhaltenen verstärkten Schwefelsäure anf mindere Reinheit und weniger günstiges äußeres Ansehen ankommt.

a) Pfannen mit Unterfeuer. Die Größe der Pfannen ist hierbei außerordentlich verschieden. Die Leistung an verstärkter Säure ist fast allein von der Feuer berührten Fläche abhängig, und nur in geringerm Grade kommt, wie wenigstens für die Wasserverdunstung nachgewiesen ist, der Umstand für vermehrte oder verminderte Verdampfung mit in Betracht, ob das Verhältniß von der Größe des Flüssigkeitsspiegels zur Größe des Umfanges der Gefäßwandungen reichlich oder minder reichlich ist. Wenn man somit dem letztern Umstande Rechnung tragen wollte, so wären für eine gewisse Leistung an verstärkter Säure möglichst viele und also kleine Pfannen zu verwenden. Gegen kleine Pfannen sprechen aber verschiedene Gründe. Zunächst wächst mit der Anzahl der Pfannen die Reparaturbedürftigkeit des Pfannensystemes. Sodann steigt mit der Anzahl der Pfannen für eine gegebene Leistung an verstärkter Säure der Aufwand an Pfannenblei. Dieser vermehrte Aufwand würde an sich nicht viel zu bedeuten haben, wenn es sich um eine einmalige Anschaffung handelte. Da man aber die Pfannen öfter

erneuern muß, so wiederholt sich die Mehrausgabe. Wenn man sonach von kleinen Pfannen möglichst abzusehen hat, so ist doch von zu großen, insbesondere langen Pfannen ebenfalls abzurathen. Der Natur der Sache nach leiden diejenigen Pfannen am meisten und sind am öftesten auszuwechseln, welche, der Wirkung des Feuers am meisten ausgesetzt, die stärkste Säure enthalten. Würde man nun eine sehr lange Pfanne anwenden, um damit zwei oder drei minder lange zu ersetzen und so nach Maßgabe der obigen Rechnung Blei zu ersparen, so könnte der Erfolg gleichwohl ein negativer sein. Diese lange Pfanne müßte nämlich beseitigt werden, sobald an der heißesten Stelle, wo auch die verstärkte Säure abgezogen wird, die Abnutzung des Bleibleches die weitere Anwendung verbietet. Gleichzeitig würde aber am andern Ende der Pfanne, wo das Feuer weniger intensiv wirkte, und wo auch die kalte Säure zutrat, das Bleiblech noch in brauchbarem Zustande sein, müßte aber dennoch schon mit zum Einschmelzen abgegeben werden. Bestrebt, in diesen Beziehungen den rechten Mittelweg einzuhalten, habe ich bei meinen Anlagen die Pfannen nicht über 3,0 und nicht unter $2^{qm},5$ im Grundriß genommen; ich habe mich mit einer der beiden Pfannendimensionen nach der Breite gerichtet, in welcher man das Walzblei gerade beschnitten einkaufen kann.

Die Tiefe der Pfannen sollte man nicht zu gering nehmen. Fast immer wird bei der Verstärkung der Säure die Anforderung gestellt, daß das verstärkte Product constant von demselbeu specifischen Gewicht abgewogen wird. Nun erfolgt aber die Bewartung der Feuerung und das Aufgeben frischen Brennmaterials absatzweise — ein Umstand, welcher die Befriedigung jener Anforderungen erschwert. Hat man hohe Pfannen, mithin ein relativ großes Quantum Säure in denselben, so bildet der Säureinhalt ein Wärmereservoir, welches die Ungleichheiten ausgleicht, die sich sonst am Product einstellen können. Ich gehe mit der Höhe der Pfannen bis zu 40 und nicht gern unter 30^{cm}.[5]

Die Beschreibung des Apparates bei der Concentration mit Unterfeuer dürfte am leichtesten und kürzesten in Ansehung einer bestimmten Anlage erfolgen, und ist ein Pfannensystem mit Unterfeuer in Fig. 1 bis 4 Tafel III [a.b/1.2] der beigegebenen Zeichnungen dargestellt. Dasselbe leistet in 24 Stunden 100 Ctr. Schwefelsäure von 60^0 B. aus Kammersäure von 50^0 B. Es sind 4 Pfannen in Anwendung gebracht, jede zu $1^m,4$ Länge, $2^m,0$ Breite und $0^m,4$ Tiefe. Gemäß der vorher angestellten Betrachtung, nach welcher lange Pfannen möglichst zu ver-

[5] Ich habe mich inzwischen mehrfach überzeugt, daß man auch mit nur 15 bis 20^{cm} tiefen Pfannen gleichmäßig 60^0-Säure erhalten kann. (F. B. 1876.)

meiden sind, hat man die Pfannen mit der Breitseite rechtwinklig zum Strom der Feuergase und mit der kurzen Seite in Richtung dieses Stromes gesetzt. Bei der ungleichen Abnutzung des Pfannenbleches leuchtet ein, daß hieraus eine längere Dauer des zu der Concentration im Ganzen verwendeten Bleibleches resultirt. Die Stärke desselben ist $40^{k},6$ für 1^{qm}.

Die Pfannen stehen terassenartig über einander. Die Niveaudifferenz ist jedesmal 8^{cm}. Die Kammersäure tritt, durch einen Hahn regulirt, in die oberste Pfanne, und der Austritt der Säure liegt hier, wie auch bei den folgenden Pfannen, jedesmal dem Eintritte diagonal gegenüber. Der Abfluß an concentrirter Säure wird nicht besonders regulirt. Um die Stärke der letztern constant zu erhalten, variirt man entweder mit der Verbrennung auf dem Roste, oder mit dem Zufluß an Kammersäure mittels des Hahnes. Die Verbindung zwischen den einzelnen Pfannen erfolgt vielfach mit Hebern. Da dieselben aber häufig versagen, weil sich Luftblasen in den Bug setzen, welche bei der geringen Circulation an Säure nicht mit übergerissen werden, so ist die in der Zeichnung in je einer Ecke jeder Pfanne angegebene Einrichtung vorzuziehen, bei welcher ein Versagen nicht vorkommt. Mittels derselben wird, wie von den Hebern auch, die abzuführende Säure nur vom Boden der Pfanne weggenommen.

Der Rost ist für schlechte Steinkohlen gewählt, und es ist Sorge getragen, daß die Feuergase in dem Raume unterhalb der Pfannen möglichst gleichmäßig vertheilt werden. Zum völligen Abschluß dieses Raumes sind die Pfannen rundum mit Sand oder Flugasche verfüllt.

Bei Anfertigung der Pfannen ist es nicht zu empfehlen, die vier Ecken des Bleches, welche zur Bildung des geschlossenen Gefäßes überflüssig sind, auszuschneiden und alsdann die Ecken zu verlöthen. Vorzuziehen ist vielmehr das Verfahren, nach welchem man an den Blechen gar nicht schneidet, sondern die Ecken, womöglich unter gelinder Erwärmung des Bleches, umbiegt und in dreieckigen Zipfeln zusammenfaltet, ganz analog der Methode, welche man anwenden würde, um aus einem viereckigen Blatt Papier, ohne davon abzuschneiden, ein pfannenähnliches Gefäß zu bilden. [6]

Man kann nach Art des in der Zeichnung dargestellten Systemes Pfannensysteme bauen, welche in 24 Stunden bis zu 130 Ctr. 60%-Säure liefern, und man kann auf 1^{qm} Pfannenboden etwa 10 Ctr. verstärkte

[6] Geschickte Bleilöther vermeiden auch die Zipfelbildung und treiben mit Holzschlägeln ohne Schnitt und Nath aus dem Blech eine regelmäßige Pfanne aus. (F. B. 1876.)

Säure von 60° B. rechnen. Der Aufwand an Brennmaterial beträgt hierbei in runder Zahl 7,5 bis 8k mittelmäßiger Steinkohle auf 1 Ctr. Schwefelsäure von 60° B. Es ist diese Zahl als Durchschnitt aus mehreren Jahren von einem Werke anzusehen, das täglich 200 Ctr. und mehr 60°-Säure herzustellen hat.

Mit dieser Zahl stimmen auch eine Anzahl Notizen, welche ich auf andern Werken sammelte, ziemlich gut überein. Doch sei nicht verschwiegen, daß ich auch wesentlich höhere [7] und wesentlich niedrige Zahlen erhalten habe. Nur über höheren Verbrauch an Brennmaterial sei es mir gestattet, einige Worte zu sagen. Ich übergehe hier unzweckmäßige Einrichtung der Feuerungsanlage und schlechten Zug derselben und möchte vielmehr nur über eine neuerlich sehr beliebt gewordene Anordnung in der Aufstellung der Pfannen reden, welche Anordnung mir aber durchaus unrichtig zu sein scheint. Ich habe nämlich mehrfach gefunden, daß die Säure in den Pfannen, in Ansehung der Richtung des Stromes der Feuergase, grade umgekehrt geführt wird, als vorher mehrfach angedeutet ist und als die Zeichnung voraussetzt; daß man also die kalte Kammersäure in die dem Roste am nächsten liegende Pfanne treten und die fertige verstärkte Säure aus der letzten Pfanne abfließen läßt, die am weitesten von dem Roste entfernt liegt. Die Pfannen stehen hierbei gerade in umgekehrtem Sinne terassenartig, als meine Zeichnung angibt. Manche Fabrikanten, welche diese Anordnung adoptirt haben, geben auch noch an, daß sie dieselbe im Gegensatze zu der zuerst besprochenen und ehedem von ihnen selbst benutzten grade deswegen eingeführt haben, weil sie bessere Resultate geben soll.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Untersuchungen von Töpfergeschirr; von Dr. Ed. Ebermayer in Nürnberg.

Seit einer Reihe von Jahren bin ich vom Magistrat der Stadt Nürnberg mit der Untersuchung von Töpfergeschirr beauftragt, das auf den dortigen Messen zum Verkauf kommt. Bevor ich mit meinen Resultaten beginne, möchte ich den von der Regierung in Ansbach nach dem Gutachten des Kreismedicinal-Ausschusses eingenommenen Standpunkt und deren Vorschriften für die Prüfung anführen.

[7] Wenn man täglich nur 12stündig concentrirt, so steigt der Kohlenbedarf auf 20 bis 25 Proc. der 60° Säure.

1) Wenn auch Töpfergeschirr mit einer richtig zusammengesetzten und gut eingebrannten Bleiglasur im Gebrauch für die Gesundheit keine nachtheiligen Folgen mit sich führt, so ist doch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß bei unrichtiger Behandlung der Glasur in der Zusammensetzung und beim Brennen Eigenschaften sich zeigen können, welche die Gesundheit der Consumenten ernstlich bedrohen können.

2) Da zur Zeit aus verschiedenen Gründen für Blei kein anderer Stoff zur Glasur verwendet werden kann, so ist der Käufer aufmerksam zu machen, daß alle Waare, die einen schlechten Klang oder sichtbare mangelhafte Glasur hat, als schlecht zu betrachten ist. In zweifelhaften Fällen, und überhaupt immer der Vorsicht halber, soll jedes Geschirr vor der erstmaligen Benutzung mit Wasser, dem auf jede Maß je 1 Löffel Salz und Essig (blos ein Löffel Essig?) zugesetzt wird, angefüllt, zugedeckt und $^1/_4$ Stunde ausgekocht werden.

3) Zur längern Aufbewahrung von sauren Speisen oder Flüssigkeiten eignet sich Töpfergeschirr überhaupt nicht.

Für die Prüfung wird vorgeschrieben, es sollen die Gefäße mit einer zur Hälfte aus Wasser und Essig bestehenden und mit je 1 Eßlöffel Salz auf jede Maß versetzten Flüssigkeit angefüllt, zugedeckt und $^1/_4$ Stunde lang ausgekocht werden. Nach dem Erkalten soll die Flüssigkeit mit Schwefelammonium auf Blei geprüft werden. Erfolgt ein brauner oder schwarzer Niederschlag, so ist die Procedur des Auskochens mit neuer Flüssigkeit zu wiederholen, und im Falle dann mit Schwefelammonium wieder ein brauner oder schwarzer Niederschlag entsteht, ist das Geschirr als gesundheitsgefährlich zu betrachten.

Da ich dieses Kochen als sehr zeitraubend fand, namentlich wenn eine große Partie Geschirre untersucht werden muß, außerdem der Essig durch das Kochen schwächer wird, so ersetze ich das Kochen dadurch, daß ich die Flüssigkeit länger in den Töpfen lasse, aber auch einen viel schwächern Essig anwende.

Zur Prüfung nehme ich einen schwachen käuflichen Essig, welcher mit der viersachen Menge Wasser verdünnt ist, und dem auf 1^l Essig 50^g Kochsalz zugesetzt werden. Der Zusatz von Kochsalz könnte ganz unterlassen werden, da das sich bildende Chlorblei, nur in ganz geringer Menge im kochsalzhaltigen Wasser löslich ist. Wenn die Glasur gut ist, wird sie weder von verdünntem Essig noch von Kochsalz angegriffen; ist sie aber schlecht, so wird viel mehr Blei vom Essig aufgelöst als vom Salzwasser, wie ein weiter unten angeführter Versuch gezeigt hat. Die angeführte Essig und Salz haltige Flüssigkeit lasse ich 8 bis 12 Stunden in den Töpfen stehen. Ich wende für jeden Topf immer ein abge-

messenes Quantum, etwa $0^l,25$, an und gebe bei der Wiederholung des Versuches etwas weniger in die Töpfe, damit die Flüssigkeit nicht höher zu stehen kommt und neue Theile der Glasur berühren kann. Nach 8 bis 12 Stunden wird dann der Inhalt der Töpfe mit Schwefelammonium auf Blei geprüft. Wenn kein Niederschlag von Schwefelblei entsteht oder sich höchstens eine hellgelbe bis hellbraune Färbung zeigt, so sind solche Töpfe als der Gesundheit nicht gefährlich zu betrachten. Entsteht jedoch ein schwarzer Niederschlag oder eine dunkelbraune Färbung, aus welcher sich nach kurzer Zeit ein Niederschlag abscheidet, so ist die Glasur solcher Töpfe bedenklich.

Diese Geschirre werden dann ordentlich mit Wasser ausgespült und noch einmal mit dem Probeessig gefüllt. Nach 8 bis 12 Stunden wird wieder mit Schwefelammonium geprüft. Die Töpfe, die nun keinen Niederschlag mehr geben, sind als gut zu betrachten. Bei solchen Töpfen braucht man nichts zu fürchten, wenn die Vorsicht gebraucht wird, sie vor dem Gebrauch mit essighaltigem Wasser auszukochen. Diejenigen Töpfe aber, die auch nach der zweiten Behandlung mit Schwefelammonium einen Niederschlag geben, sind als gefährlich zu erklären. Wiederholt man diesen Versuch noch öfters, so findet immer noch eine Abgabe von Blei an den Essig statt — ein Beweis, daß die Glasur durchgängig schlecht ist und nicht blos einzelne Stellen vorhanden sind, die nach einmaligem Berühren mit essighaltigem Wasser aufgelöst werden.

Um zu constatiren, wie die Geschirre, die sich bei Behandlung mit der essighaltigen Probirflüssigkeit als gut gezeigt haben, sich gegen Salpetersäure verhalten, machte ich folgende Versuche.

Ich nahm Salpetersäure von 1,47 spec. Gew., verdünnte sie mit der 20 fachen Menge Wasser und füllte damit 11 Töpfe, welche mit der Essig und Salz haltigen Flüssigkeit behandelt, mit Schwefelammonium gar keinen Niederschlag gaben oder höchstens eine hellbraune Färbung, aus welcher sich entweder gar kein Niederschlag absetzte, oder erst nach längerer Zeit blos Spuren von Schwefelblei sich niederschlugen. Nach 24 Stunden entstand bei einem Topf mit Schwefelammonium ein schwarzer Niederschlag. 7 Töpfe gaben eine mehr oder weniger hellbraune Färbung; 3 Töpfe nur eine opalisirende milchige Trübung.

Nach 48 Stunden gaben 3 Töpfe einen schwarzen Niederschlag, 5 Töpfe eine mehr oder weniger hellbraune Färbung, 3 Töpfe die gleiche milchige Trübung wie nach 24 Stunden. — Nach 120 Stunden oder 5 Tagen gaben 8 Töpfe einen schwarzen Niederschlag und die letzten 3 Töpfe eine milchige Trübung von ausgeschiedenem Schwefel.

Diese 3 Töpfe wurden nun mit einer Salpetersäure von 1,47 spec.

Gew., welche blos mit dem zweifachen Volum Wasser verdünnt war, gefüllt. Nach 24 Stunden mit Schwefelammonium probirt, entstand bei sämmtlichen 3 Töpfen blos eine milchige Trübung von ausgeschiedenem Schwefel. Nach 48 Stunden erhielt ich das gleiche Resultat.

Jetzt wurden diese 3 Töpfe mit unverdünnter Salpetersäure von 1,47 spec. Gew. gefüllt; aber auch von dieser starken Säure wurde nach 24 Stunden noch kein Blei aufgelöst. — Nach 48 Stunden erhielt ich dasselbe Resultat, nur war die milchige Trübung des einen Topfes etwas gelblich gefärbt, was Spuren von Blei anzeigen kann. — Nachdem die concentrirte Salpetersäure im Ganzen 6 Tage in den Töpfen stand, wurde wieder probirt, und man erhielt nur eine starke milchige Trübung. Aus der des ersten Topfes setzte sich nach einiger Zeit ein geringer aber schwerer brauner Niederschlag ab. Aus den beiden andern schied sich nur Schwefel aus. Die saure Lösung, mit Wasser verdünnt, wurde dann noch mit Schwefelsäure versetzt, aber aus keiner dieser Lösungen setzte sich selbst nach längerm Stehen schwefelsaures Bleioxyd ab.

Die salpetersauren Lösungen wurden dann vollständig neutralisirt und Schwefelammonium gab bei dem 1. Topf geringe Mengen eines schwärzlichen Niederschlages, welcher sich leicht absetzte und ganz das Ansehen von Schwefelblei hatte; die überstehende Flüssigkeit war grünlich gefärbt durch Spuren von Mangan. Die beiden andern Töpfe gaben einen leichten flockigen Niederschlag von Thonerde, und die Flüssigkeit war grün gefärbt, wahrscheinlich herrührend von Mangan. Selbst diese starke Salpetersäure läßt auch nicht geringste Einwirkung auf die Glasur bemerken. Die Glasur hat noch denselben Glanz als vor der sechstägigen Einwirkung der Salpetersäure auf dieselbe.

Die Probe vor dem Löthrohr ergab bei der Glasur des 1. Topfes ein kleines Bleikorn. Die Glasur der beiden andern Töpfe waren vollkommen bleifrei. Brachte man die Glasur vom 1. Topf zum Schmelzen, so fand man nach dem Erkalten die Stelle nicht mehr, wo die Schmelzung stattgefunden hat. Bei allen schlechten bleihaltigen Glasuren entsteht, wenn Stellen mit dem Löthrohr angeblasen werden, ein Kochen und der Fleck ist nach dem Erkalten leicht sichtbar. Auch beim 2. Topf hinterließ das Anblasen mit dem Löthrohr keinen sichtbaren Fleck; beim 3. Topf jedoch war der angeblasene Fleck etwas rauh.

Der 1. Topf war von Treuchtlingen, hatte eine dunkelgelbe Glasur mit braunen Flecken, der Thon war ein röthlicher und wurde nach und nach von der Säure durchdrungen. Die beiden andern Töpfe stammten aus Görlitz und hatten eine dunkel violettbraune Glasur mit weißem Rand. Der Thon des 2. Topfes war vollkommen weiß und wurde nicht im

Geringsten feucht. Der Thon des 3. Topfes war etwas röthlich gefärbt und ließ etwas Feuchtigkeit durch.

Um der Einwirkung von Kochsalzlösung auf die Bleiglasur zu prüfen, nahm ich den schlechtesten Topf, der constant an ganz schwachen Essig Blei abgab. Dieser Topf wurde mit Wasser gefüllt, dem Kochsalz zugesetzt war. Nach 24 Stunden mit Schwefelammonium geprüft, erzeugte dasselbe eine braungelbe Färbung, aber keinen Niederschlag; es haben sich also blos Spuren von Blei aufgelöst. Nach 48 Stunden erhielt man bereits eine braungelbe Färbung, aus der sich bald ein Niederschlag abscheidet; nach 6 Tagen eine dunkelbraune Färbung, aus der sich sogleich Schwefelblei abschied. Dieser Topf gab aber schon nach 24 Stunden an ganz verdünnten Essig so viel Blei ab, daß sofort mit Schwefelammonium ein dicker schwarzer Niederschlag entsteht. Dies bewirkte aber Kochsalzlösung noch nicht nach 6 Tagen.

Da man bei der Prüfung der Bleiglasur gezwungen ist, eine beliebige Grenze zu wählen, bei welcher der Bleigehalt als schädlich zu betrachten ist, und zwar sobald Schwefelammonium einen Niederschlag hervorbringt, und da man sein Gutachten nur für die betreffenden untersuchten Töpfe abgeben kann, nicht aber einen Schluß auf das übrige Geschirr vom gleichen Brand ziehen kann, so wäre zu wünschen, daß Kochgeschirre mit Bleiglasur nach und nach ganz vom Verkauf ausgeschlossen würden und nur Töpfe mit einer bleifreien Glasur in den Handel gebracht werden dürften. Wenn man anfangs auch auf Schwierigkeiten, die bei keiner Neuerung fehlen, stoßen wird, so sind solche doch zu überwinden.

Der Kautschukmantel für die Pressionswalzen der Druckmaschinen, nach Anordnung von Letellier und Verstraet in Paris.

Um die theuren endlosen Drucktücher, welche in Form von Woll- oder Kautschuktüchern mit einer durchschnittlichen Länge von 40^{m} während des Druckens continuirlich über eine Reihe von Leitwalzen durch einen Theil des Trockenraumes der Maschinen und um den Pressionscylinder, auch Trommel genannt, herumlaufen (zwischen dem zu bedruckenden Baumwolltuch und der eisernen Trommel eine weiche, elastische Unterlage bildend), um die bedeutenden Ausgaben, mehr noch um die verschiedentlichen Anlässe zu Druckfehlern zu vermeiden, welche die Anwendung

dieser Drucktücher mit sich führt, wurde schon zu wiederholten Malen der Versuch gemacht, noch ehe der Kautschuk eine industrielle Bedeutung hatte, dieselben durch eine auf der Trommel befestigte Hülle, durch einen Mantel von entsprechender Stärke und Elasticität zu ersetzen. Diese Versuche blieben bisher resultatlos, auch nachdem man sich des Kautschuks bedienen konnte, weil eben der Mantel der Hauptbedingung, fest auf der Trommel zu sitzen, nie entsprach. Letellier und Verstraet haben neuerdings die Idee frisch aufgenommen und in verbesserter Form ausgeführt, so daß das Bulletin de Rouen, 1876 S. 153 über deren neue Kautschukmäntel einen recht befriedigenden, auf die ausführlichen, fast ein Jahr andauernden Versuche von Reber, Benner und Dépierre gestützten Bericht erstatten kann.

Der neue Kauschukmantel hat eine Breite von 0,95 bis $1^{m},01$ und besteht aus zwei Schichten. Die untere, welche unmittelbar auf der Metalltrommel oder vielmehr auf der auch bei Drucktüchern erforderlichen, etwa 2^{mm} dicken Baumwollhülle des Metalles, auf der sogen. Bombage, auffitzt, hat eine schwarze Farbe, ist sehr hart und zeigt ein spec. Gew. von 1,6. Sie muß für einen längern Gebrauch dienen als die zweite, obere Schichte von olivengelber Farbe, welche weniger hart ist und nur ein spec. Gew. von 1,3 hat. Die Gesammtdicke beider Schichten beträgt 20^{mm}, und ist die obere Lage für den Druck exact abgedreht und mit Schmirgel polirt.

Der Hauptvortheil neben größerer Billigkeit der Kautschukmäntel soll also in dem Vermeiden der durch das Abdrucken der Nähte oder Falten der Drucktücher, in der Entbehrlichkeit der Trockenvorrichtung und Leitung für die letztern, sowie in dem Wegfall des Zeitverlustes beim Waschen und Aufziehen der Drucktücher bestehen. Ferner gestattet das Drucken mit dieser Vorrichtung die Anwendung einer geringern Hebelbelastung, so daß ein Muster, welches sonst 120^{k} aufgelegtes Gewicht verlangt, mit 105^{k} gedruckt werden kann. Letztere Belastung verhält sich zu ersterer, bei welcher ein gewöhnliches Drucktuch vorausgesetzt ist, wie 7 : 8. Läuft, wie es häufig vorkommt, zwischen Drucktuch und Trommel noch ein zweites, aber bedeutend kürzeres endloses Wolltuch, der sogen. Sack, so gestaltet sich das Verhältniß der Hebelbelastung noch günstiger für den Kautschukmantel, indem statt je 7^{k} bei dieser Anordnung immer 10^{k} bei Anwendung von Drucktuch und Sack aufgelegt werden müssen. Es folgt aber aus der geringern Belastung, daß die Aufdruckfarben weniger zerquetscht und durch die Baumwolle weniger durchgedruckt werden, daß bei ebenso reinem und sattem Druck, wie bei Anwendung eines Drucktuches, weniger Farbe consumirt und, wo es sich

um Färberwaare handelt, folgerichtig auch weniger Färbematerial erforderlich wird.

Setzt man den Umfang der eisernen Pressionswalze einer einfärbigen Maschine zu 0^m,600 (mit 250^k Gewicht), so hat der hierzu erforderliche Kautschukmantel mit den oben angegebenen Dimensionen ein Gewicht von 12^k,5 und kommt auf 250 M., sammt Transport auf 270 M. zu stehen. Es wurden mit einem solchen 4665 Stücke Baumwolle zu 100^m gedruckt, alsdann mußte die obere Kautschuklage mit einem Aufwand von 130 M. erneuert werden, und es wurden nunmehr weitere 1858 Stück gedruckt; ohne daß übrigens mit dieser Anzahl gedruckter Stücke der Mantel unbrauchbar geworden wäre. Es läßt sich vielmehr annehmen, daß die Gesammtzahl von 6500 Stücken sicher zu niedrig gegriffen und daß sich die Ausnutzung der Kautschukhülle wahrscheinlich bis auf 9000 Stücke gedruckter Waare bringen läßt. Nimmt man jedoch, um ganz sicher zu gehen, als Basis für die Calculation eben die Gesammtzahl von 6500 Stück, so berechnet sich die Auslage an Kautschuk für 1 Stück Druckwaare zu 100^m Länge auf 6,1 Pf.

Ein Drucktuch von 40^m Länge kostet 768 M.; damit können im Durchschnitt 5000 Stück Baumwolle zu 100^m gedruckt werden, wonach sich die Auslage an Drucktuch für 1 Stück zu 100^m auf 15,4 Pf. berechnet.

Die Kautschukmäntel, für welche selbstverständlich die Unterlagen oder Mitläufer ebenso nothwendig sind wie für Drucktücher, sind jedoch nicht für jeden Druck zu empfehlen. Muster mit sehr tiefer Gravüre, wie es wohl dieser oder jener Druckartikel verlangt, schlagen gern durch die Unterlage durch und beschmutzen alsdann die Kautschuklage. Ferner eignet sich ein Mantel von bestimmter Breite auch nur für eine Druckwaare von bestimmter Breite. Lauwarme Druckfarben können zwar angewendet, ein Erwärmen der Kupferwalzen auf 60 bis 80^0 muß jedoch vermieden werden. Auch bemerkt man nach längerm Laufen der Maschine, daß die Kautschukhülle durch die fortgesetzte Friction sich erwärmt und dadurch weicher wird, aber ohne daß der Druck dadurch sichtbar geschädigt würde. Gehen mehrere starke Falten der Unterlage unter der Pressionswalze durch, so drucken sich dieselben auf dem Kautschuk ein; alsdann muß die glatte Oberfläche desselben wiederhergestellt werden, indem man die Walze von Hand umdreht und auf 0^m,20 Entfernung von der geschädigten Stelle die Wärme einer zum Rothglühen erhitzten Eisenstange einwirken läßt, bis die Vertiefung verschwunden ist.

Ist die Vertiefung eine bedeutendere, wie z. B. wenn ein Nagel durch irgend einen Zufall zwischen Walze und Trommel durchgeht, so

muß dieselbe mit geschmolzenem Kautschuk ausgefüllt und die betreffende Stelle nach dem Erkalten der geschmolzenen Masse mit einer feinen Feile abgerundet werden. Es kann ferner vorkommen, daß ein solcher Kautschukmantel nach einiger Zeit feine Risse oder Sprünge zeigt, welche für den Druck wenigstens gewisser Artikel von Nachtheil sein kann; diesem Uebelstand, welcher wohl auf einen Fehler in der Herstellung des Kautschuks zurückzuführen ist, begegnet man am besten durch vorsichtiges Bearbeiten mit der Feile oder auf der Drehbank. Endlich ist noch zu zu erwägen, daß nicht alle Druckmaschinen für die Einrichtung der Kautschukmäntel sich eignen, sondern nur solche, deren Construction ein Herausnehmen des Pressionscylinders ohne allzu große Schwierigkeiten gestattet; es sind also namentlich die Maschinen englischer Construction, deren Gestell für die Erneuerung der Kauschuklage auf einer Seite förmlich demontirt werden müßte, und deren Bauart aus diesem Grund die Anwendung des Kautschukmantels weniger vortheilhaft erscheinen läßt. Kl.

Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins; von Bergeron und Cloüet.

Die Frage, ob die Anilinfarbstoffe als Färbemittel für gewisse Nahrungsstoffe und Getränke zulässig sind oder nicht, hat schon die verschiedensten Beantwortungen gefunden. Die Pariser Polizeipräfectur, obgleich sie den gefärbten Nahrungsmitteln einen besondern, sehr detailirten Erlaß gewidmet hat, läßt diese Frage offen, sofern sie die Anilinfarben weder unter den verbotenen, noch unter den erlaubten Farbstoffen aufführt. A. Husemann hat im American Journal of Pharmacy, 1875 S. 210 einen Fall veröffentlicht, wonach mehrere Kinder durch den Genuß von mit Fuchsin gefärbten Bonbons sich den Tod zugezogen haben sollen. Das zur Verwendung gekommene Fuchsin zeigte freilich bei der Untersuchung, daß es die Hauptbedingung, arsenfrei zu sein, nicht vollkommen erfüllte, trotzdem daß der heutige Stand der Fuchsinfabrikation die Darstellung eines arsenfreien Productes ermöglicht. Aber der Arsengehalt war so gering, daß die tödtliche Wirkung demselben nicht zugeschrieben werden konnte; vielmehr wurde Husemann durch die Analyse in seiner Ansicht bestärkt, daß das Fuchsin selbst, um so mehr aber, wenn es mit arseniger Säure auch in geringer Menge verbunden in den menschlichen Körper gelangt, ein sehr gefährliches Gift sei. Auf der andern Seite haben Eulenburg und Vohl auf Grund ihrer

Studien die Ansicht ausgesprochen, daß Anilinfarben an und für sich nicht giftig sind, daß sie nur schädlich wirken, wenn sie mit gewissen Salzen oder mit Anilinöl verunreinigt sind, oder wenn sie eine gefährliche Säure enthalten. Sonnenkalb hat sogar Anilinfarbstoffe mit 1 Proc. Arsengehalt, in Anbetracht ihrer ungemeinen Ausgiebigkeit, zum Färben von Zuckerwaaren u. dgl. für zulässig erklärt.

Prof. G. Bergeron und Prof. J. Cloüet haben für die Lösung dieser Frage weiteres (im Bulletin de Rouen, 1876 S. 138 veröffentlichtes) Material gesammelt, indem sie directe Versuche anstellten, wie der am häufigsten in Conditorwaaren und Getränken vorkommende Anilinfarbstoff, das Fuchsin, innerlich eingegeben auf den Organismus von Menschen und Thieren wirkt, nachdem schon Charvet nachgewiesen hatte, daß subcutane Fuchsin-Injectionen in der Stärke von 2g (aufgelöst in 20g Weingeist und 120g Wasser) keinerlei Vergiftungserscheinungen hervorzurufen im Stande sind. Es zeigte sich wiederholt, daß ein Mensch innerhalb 8 Tagen ohne alle Gefahr allmälig 3g,2 Fuchsin einnehmen kann; nur in den letzten beiden Versuchstagen, an welchen die Dosis jedes Mal bis zu 1g gesteigert wurde, trat ein leichtes, jedoch vorübergehendes allgemeines Uebelbefinden ein. Selbstverständlich war das verwendete Fuchsin zuvor genau untersucht und als arsenfrei, überhaupt frei von metallischen Beimengungen gefunden worden. Nimmt man nun 1l einer Caramellösung, welche 1g,5 Fuchsin enthält, so kann man damit 224l Wein färben, so daß 1l Wein nur 0g,006 Fuchsin enthält, eine Quantität, welche somit nach den angestellten Versuchen auch bei stärkerer Consumtion eines Trinkers keine schädliche Wirkung ausüben kann. Bei Hunden wurde die Dosis je nach der Größe derselben von 5g bis zu 20g, die auf einmal eingegeben wurden, gesteigert. Es trat zwar Erbrechen, Zittern, Abnahme des Herzschlages und der Respiration ein, aber immer den darauffolgenden Tag waren alle Krankheitssymptome verschwunden. Macht man hievon wieder die Nutzanwendung auf den Menschen, so würden diese 20g Fuchsin genügen, um 2987l Wein roth zu färben, und es läßt sich auch nach diesen Versuchen an Thieren kaum annehmen, daß 1l so gefärbten Weines auf den menschlichen Organismus eine schädliche Wirkung ausüben könnte, vorausgesetzt immer, daß das angewendete Fuchsin selbst frei von Arsenik und sonstigen Verunreinigungen ist, eine Bedinguug, deren Erfüllung jedenfalls durch das Gesetz gesichert sein sollte.

Eine merkwürdige Beobachtung wurde bei einem Menschen gemacht, dessen Urin seit längerer Zeit einen reichlichen Albumingehalt zeigte. Sogleich nach dem Einnehmen der ersten 0g,05 Fuchsin verschwand der

Albumingehalt vollkommen aus dem Urin; die Dosis wurde, wie oben erwähnt, durch eine Woche jeden Tag wiederholt und verstärkt, der Harn täglich untersucht und noch 3 Monate nach der Versuchszeit die völlige Abwesenheit des Albumins in demselben constatirt, ein Resultat, welches in den Verfassern eine andere therapeutische Reminissenz wachgerufen hat, bei der ebenfalls ein Anilinderivat eine Rolle spielte, nämlich die erfolgreichen Versuche Turnbull's und Filiberti's, das schwefelsaure Anilin gegen Veitstanz und epileptische Anfälle innerlich anzuwenden.

Kl.

Das Grünfärben der Schafwolle und Tuche mittels Pikrinsäure; von Joseph Hausner in Wien.

Um die grasgrünen Militärtuche auf ihre Echtheit zu prüfen, werden Abschnitte derselben bei ihrer Uebernahme vom k. k. österreichischen Militärärar mit ganz verdünntem Weingeist vom spec. Gew. 0,9714 und ebenso mit ganz verdünnter Salzsäure vom spec. Gew. 1,0007 bei 75° behandelt. Statt mit den beiden Reagentien getrennt zu operiren, wird wohl auch eine Mischung derselben zu gleichen Theilen, sogen. salzsaurer Alkohol, verwendet und zwar ebenfalls unter Erwärmen auf 75°. Die Weingeistprobe halten die meisten der gelieferten Tuche aus, nicht aber die Salzsäureprobe, bei welcher Flüssigkeit und Stoff sich blau färben, und es geht grade aus letzterm Verhalten deutlich hervor, daß die Prüfung hauptsächlich dem Blau gilt, das im Grün enthalten ist. Man will sich versichern, daß das Blau nicht etwa mit schwefelsaurem Indigo, Indigocarmin oder Anilinblau gegeben, sondern in der Küpe echt gefärbt ist. Küpenblau gibt an verdünnte Salzsäure nichts ab, schwefelsaurer Indigo und Anilinblau färben dieselbe blau. Es ist auch die Annahme sehr naheliegend, daß die Färber für solche helle Nüancen die Küpe gerne umgehen, weil sie das Hellblau auf dem andern Weg weit einfacher und sicherer herstellen können. Ebenso ist anzunehmen, daß aus denselben Gründen mit der modernen Blaufärberei meist auch das Grünfärben mittels Pikrinsäure verbunden worden ist, und so läßt es sich erklären, daß das k. k. Militärärar die Unechtheit der gelieferten Tuche vorzugsweise der Anwendung der Pikrinsäure zugeschrieben, während dieselbe eigentlich nur als eine Consequenz der Anwendung eines unechten blauen Pigmentes anzusehen ist.

Daß die Echtheit eines solchen Hellgrüns hauptsächlich auf der Anwendung der Blaukülpe beruht und weniger von der Wahl des gelben Pigmentes abhängig ist, daß insbesondere die Pikrinsäure den schlechten Ruf nicht verdient, in welchen sie ihr Zusammentreffen mit unechtem Blau gebracht hat, beweisen eine Reihe von Versuchen, bei welchen küpenblaue Schafwolle und Tuche mit schwach weingeistiger Pikrinsäurelösung in der Siedhitze grün gefärbt wurden mit dem Resultat, daß solcher Art behandelte Stoffe den Anforderungen des Militärärars vollkommen entsprachen, indem sie sowohl dem Weingeist, als der verdünnten Salzsäure widerstehen, d. h. in beiden Flüssigkeiten grün bleiben. Bei Behandlung mit verdünnter Salzsäure färbt sich die Flüssigkeit grünlichgelb, aber der Stoff bleibt grün; bei Behandlung mit verdünntem

Weingeist bleibt die Flüssigkeit fast ganz farblos, während wieder das Wolltuch gar keine Veränderung erleidet. Ebenso günstig ist die Echtheitsprobe solcher in der Küpe gebläuter und in Pikrinsäure grüngefärbter Wolle oder Tuche gegenüber den Einwirkungen des Lichtes ausgefallen, indem sie, 14 Tage lang der Luft exponirt, dabei abwechslungsweise vom Regen durchnäßt und an der Sonne wieder abgetrocknet, keine wesentliche Veränderung der Nüance bemerken ließen. Kl.

Miscellen.

Wasserdruckprobe für Dampfkessel.

In französischen Fachblättern wird empfohlen bei Wasserdruckproben von Dampfkesseln die Druckpumpe aus einem parallelepipedischen Gefäße saugen zu lassen, dessen Wasserinhalt man mittels eines Schwimmers jeden Augenblick scharf ablesen kann. Trägt man nun die Angaben des Druckmanometers und die gleichzeitig in den Kessel eingedrückte Wassermenge als Abscissen und Ordinaten auf, so muß eine regelmäßige Curve entstehen, wenn der Kessel dicht und sonst gut construirt ist. Läßt man nach vollendeter Druckprobe das eingepreßte Wasser allmälig ins Meßgefäß zurücklaufen und trägt wieder die zusammengehörigen Manometer- und Schwimmeranzeigen auf, so kann man die zuerst erhaltene Curve controliren. Einige Uebung genügt, um aus dem Verlauf der Curven etwaige Schäden am Kessel aufzufinden, welche sonst bei der gewöhnlichen Probe entgangen wären.

Matscheko's Patent-Mineraltalg; von Gustav Wagenmann in Wien.

Wiederholt schon wurde die Schädlichkeit der Fettschmierung für Dampfcylinder besprochen und statt der fettsäurehaltenden animalischen oder vegetabilischen Fettstoffe Mineralöl in Vorschlag gebracht, vorausgesetzt, daß dasselbe wirklich aus reinen Kohlenwasserstoffen besteht und auch für heiße Maschinentheile genügende Schmierfähigkeit besitzt. Bisher aber scheiterte die allgemeinere Verwendung der Mineralöle an dem Umstande, daß sie in der Hitze äußerst dünnflüssig werden und hierbei ihre ganze Schmierfähigkeit einbüßen — selbst in dem Falle, daß sie mit vegetabilischen Oelen gemischt angewendet wurden.

Die Firma Gust. Wagenmann in Wien erzeugt nun seit Kurzem nach dem Patent von M. Matscheko ein neues Schmiermaterial, sogen. Mineraltalg, welchem neben hoher Schmierfähigkeit genügende Widerstandskraft gegen zersetzende Einflüsse insbes. höheren Temperaturen zukommt. Der Mineraltalg hat die Consistenz des Rindstalges, schmilzt bei 50° zu einer klaren, dunkel goldgelben Flüssigkeit, ist frei von allen wässerigen, Seife haltenden oder erdigen Beimischungen, frei von allen verseifbaren Fettstoffen, kann bis 200° erhitzt werden, ohne sich merklich zu bräunen, und besitzt auch im geschmolzenen Zustande größere Fettigkeit als geschmolzener Rindstalg.

Aus diesen Eigenschaften ergibt sich die vielseitige Anwendbarkeit des Mineraltalges von selbst. M.

Feuer- und einbruchsicheres Kassenzimmer.

Die Firma Chubb and Son hat kürzlich (nach dem Engineer, November 1876 S. 343) ein außergewöhnlich großes feuer- und einbruchsicheres Kassenzimmer („Geldfestung") für ein Londoner Bankgeschäft vollendet; dasselbe nimmt eine Fläche

von 20 × 12 Fuß engl. (6m,10 × 3m,66) ein und ist 9 Fuß (2m,74) hoch; das Gesammtgewicht beträgt nahe an 23t,5. Es enthält drei Räume, zunächst einen Vorraum, in welchem mehrere Eisenkassen aufgestellt sind; von den beiden andern, besonders stark gebauten Abtheilungen dient die eine zur Aufnahme von gemünztem Geld und Metallbarren, die dritte, geräumigste Abtheilung ist an den Wänden mit eisernen Gestellen bekleidet, deren Fächer zumeist zur Aufnahme kleiner Kassetten dienen; ein specieller, eigens verschließbarer Theil der Fächer ist zur Unterbringung von Juwelen und besonderer Werthe bestimmt.

Die Hauptthüre ist aus Schmiedeisen und Stahl hergestellt, wiegt etwa 1t und wird mittels zwei Chubb-Schlösser abgesperrt. Bei Tag bleibt die Kassenthüre offen und ein eisernes Jalousiegitter vermittelt die nöthige Ventilation des innern Kassenraumes.

Das ganze Kassenzimmer ist mit Rücksicht auf dessen Transport in einzelne Stücke zerlegbar, welche jedoch alle von Innen heraus zusammengesetzt werden, so daß keine Schraube und Niete an der äußern Wandfläche hervortritt, und alle Platten übergreifen sich dergestalt, daß keine einzige Fuge durch die ganze Wanddicke geht.

Das Kassenzimmer wurde in dem genannten Etablissement mit Aufgebot aller Kräfte und Maschinen in 3 Monaten fertig gestellt. Der Preis ist in unserer Quelle nicht mitgetheilt.

Brenner's Faß-Rollmaschine.

Dieselbe ist von Fr. Brenner 1873 patentirt worden, dient zum Verpichen der Bierfässer in großen Brauereien und war in Philadelphia in der „Brewers' Hall" ausgestellt.

Das zu verpichende Faß wird zwischen zwei starke Holzrollen eingelegt, von denen die eine, mit einem Schraubengange versehen und durch Riemen angetrieben, die Fortbewegung des Fasses besorgt, während die andere Holzwalze glatt ist und dem Zwecke des Verpichens dient. Die Walzen werden in Längen von beiläufig 3m Länge an einander gefügt und an den Verbindungsstellen durch halbe Lager unterstützt. Je nach dem Durchmesser der Fässer kann die glatte Walze von der angetriebenen Schraubenwalze mehr oder weniger entfernt werden. Der Apparat ist 9m lang und liefert die eingelegten Fässer unter gleichmäßiger und ökonomischer Vertheilung des Peches vollkommen gekühlt am Ende ab, ohne weiterer Handarbeit als des Einlegens der Fässer zu bedürfen, deren stets mehrere gleichzeitig auf der Rollmaschine sein können. R.

Appretur gewalzten Rundeisens.

Um dem aus den Walzen kommenden Rundeisen eine vollkommene Geraderichtnng und glatte Oberfläche zu geben, wurde in der „Kirkstall-Forge" zu Leeds (England) unmittelbar hinter der Walzenstraße ein eigenthümlicher Apparat aufgestellt, welchen das frischgewalzte und noch rothwarme Eisen passiren muß. Derselbe besteht aus zwei schief über einander gelegten und gegen einander rotirenden glatten Walzen, deren Oberfläche jedoch nicht cylindrisch, sondern nach einem Rotationshyperboloid geformt ist, genau wie die Theilkreisfläche zweier im Eingriffe befindlichen Räder. Beide Walzen, die mit Universalgelenken angetrieben sind, werden in entsprechendem Zwischenraume von einander gestellt, daß der Rundbarren knapp passiren kann. Derselbe wird von der Umdrehung der Walzen erfaßt, gedreht und gleichzeitig vorwärts geschoben, wodurch eine vollständige Entfernung des Hammerschlages, sowie Rundung und Geraderichtung erfolgt. Das so erzeugte Walzeisen kann direct zu Transmissionswellen verwendet werden und braucht höchstens an den Lagerstellen mit Schmirgelholz in der Drehbank abgeschliffen zu werden. Gleichzeitig wird eine Erhöhung der Festigkeit um 20 Proc. constatirt, was wir einigermaßen bezweifeln möchten.

In dem Vortrage, welchen E. Butler in der jüngsten Jahressitzung des englischen Iron and Steel Institute gehalten hat, und dem wir diese Mittheilung entnehmen, wird die Ehre der Erfindung dieses sinnreichen Apparates zwischen James

Robertson von Glasgow und G. W. Dyson von Sheffield getheilt, gleichzeitig aber für die Kirkstall-Forge der Ruhm der Ausbildung dieses Gedankens in Anspruch genommen.

Referent bemerkt dem entgegen, was bei der oben erwähnten Versammlung gänzlich übersehen worden zu sein scheint, daß ein genau nach gleichem Princip construirter Apparat zum Runden und Geraderichten schmiedeiserner Rohre schon lange in der Fabrik schmiedeiserner Röhren von Eadie und Spencer in Glasgow in Betriebe war, wo ihm derselbe 1872 als Robertson's Patent gezeigt wurde[1], und daß ihm abermals im Laufe des Jahres 1876 in den großen „National Tube Works" zu MacKeesport bei Pittsburgh in Amerika derselbe Apparat als ureigenste Erfindung dieses Werkes vorgestellt wurde. M.-M.

Treibschnüre aus Guttapercha für Drehbänke.

Diese Treibschnüre haben im Vergleiche zu den Darmschnüren den Vortheil bedeutend größerer Dehnbarkeit, so daß sie ohne eine Spannrolle verschiedene Spitzenhöhen gestatten. Um sie herzustellen, walkt man erweichte Guttapercha zu einem etwa 2cm dicken Cylinder von circa 0,3m Länge aus und zieht denselben dann allmälig bis auf die gehörige Länge bei wiederholtem Eintauchen in warmes Wasser von 70° aus. Das Verbinden der etwas verjüngten weichen Enden geschieht durch Zusammendrücken und Ueberwickeln mit Zwirn. (Technische Blätter, 1876 S. 152.)

Neue Methode zur Messung der Geschwindigkeit der Elektricität; von Lovering.

Diese Methode ist eine Anwendung der Methode von Lissajous, welche darin besteht, die gegen einander rechtwinkligen Schwingungen zweier Stimmgabeln zu vereinigen und die daraus resultirende Bewegung mittels eines doppelten Lichtbündels zu vergrößern, welches reflectirt und nach einem Teleskop geworfen wird. Die Stimmgabeln und das Teleskop stehen auf demselben Fundamente. Die Schwingungen jeder Stimmgabel werden durch einen Elektromagnet vergrößert. Wenn die Stimmgabeln unabhängig schwingen, so stimmen sie nahezu überein, indem jede 128 Schwingungen macht. Unter der Wirkung der Elektromagnete schwingen sie vollständig übereinstimmend. Unter diesen Bedingungen ist die im Teleskop sichtbare resultirende Linie unveränderlich. Wenn die beiden Elektromagnete in gleicher Weise corrigiren, ist diese Linie die erste einer Reihe von Gleichklängen, z. B. eine schiefe gerade Linie. Man kann dasselbe auch bei passender Einschaltung von Widerständen in den Stromkreis erreichen. Dabei gestattet der Apparat eine Messung der Geschwindigkeit der Elektricität. Durch Einschaltung einer hinreichenden Länge Draht ändert man die Linie der Reihe; die beste Lage ist die einer in entgegengesetzter Richtung wie die erste geneigten geraden Linie. Diese Ablenkung zeigt, daß die Schwingungen der einen Stimmgabel beginnen, wenn die der andern schon halb vollendet sind; das entspricht z. B. $^1/_{256}$ Secunde. Dieser Bruch gibt die Zeit, welche der Strom braucht, um den eingeschalteten Draht zu durchlaufen. Größere Stimmgabeln könnten noch kleinere Bruchtheile der Zeit verzeichnen. (Annales télégraphiques, 1876 S. 500, nach Les Mondes.)

Sprengpulver.

A. LeBricquir hat sich in England folgende Sprengmischung patentiren lassen:

Natronsalpeter	60 bis 65	Th.
Schwefel	14	„
Sägespäne	26	„

[1] Diese Erfindung ist bereits in einer Versammlung der British Association zu Liverpool 1870, als von James Robertson ausgehend, bekannt gemacht worden. (Vgl. * 1870 199 93.) Die Red.

Schwefelsäure als Conservirungsmittel in der Gerberei.

Bekanntlich empfahl Leube (1876 221 389) zum Conserviren thierischer Stoffe sehr verdünnte Schwefelsäure, überflüssiger Weise „Kreosozon" genannt. W. Eitner (Der Gerber, 1876 S. 625) bestätigt die conservirende Eigenschaft einer 1proc. Schwefelsäure auf Häute und Felle, warnt aber vor allgemeiner Anwendung derselben. Wenn auch noch so verdünnt auf die Häute und Felle gebracht, schwellt die Schwefelsäure dieselben ganz bedeutend und verwandelt nebstdem entweder ganz oder theilweise die löslichen Eiweißkörper derselben in unlösliche. Dieser Umstand verbietet in vorhinein die Anwendung der Schwefelsäure zur Conservirung fast aller Arten von Fellen, welche zur Oberleder-Fabrikation bestimmt sind, da selbe stets ein blechiges und brüchiges Leder liefern würden. Uebrigens bedarf es für Felle in sehr wenigen Fällen eines Conservirungsmittels, da diese, wenigstens bei uns in Europa, ohnedies alle aufgetrocknet werden.

Zur Conservirung der zu Sohlleder bestimmten Häute, für Kalkäscher ist die Schwefelsäure verwendbar; nur müssen die Häute vor dem Einarbeiten wieder gut ausgewaschen werden; bedenklicher ist die Anwendung der Säure für geschwitzte Leder.

Diese Verwendung der verdünnten Schwefelsäure ist übrigens nicht neu, da gewisse Häutehändler schon längst namentlich lappigen und leeren Häuten durch Schwefelsäure ein besseres Ansehen und größeres Gewicht ertheilt haben.

Holzstoffseife.

Die von G. Feyerabendt in Tilsit hergestellte Holzstoffseife ist nach Mittheilung des Fabrikanten wie die Eschwanger Seife aus Talg und Cocusöl gesotten. Das darin enthaltene Holz (Eschenholz hat sich als das zweckmäßigste bewährt) ist durch Mahlen und Sieben auf die geeignete Größe gebracht. Dieser Zusatz soll durch seine mechanische Reibung leichte Ablösung des Schmutzes von der Wäsche bewirken, ohne letztere irgendwie zu schädigen, die Arbeit nicht nur in hohem Grade beschleunigen, sondern auch nach den bisherigen Erfahrungen eine Ersparniß von etwa ⅓ des nöthigen Seifenquantums bewirken. Die Seife enthält keinen schädlichen Ueberschuß von Alkali, greift also die Haut der Wäscherin nicht an. Die Seife enthält im lufttrocknen Zustande (8 Tage nach der Herstellung):

Fettsäure	40 Proc.
Natron	6 „
Holz, Glycerin, Salze	10 „
Wasser	44 „

Mit modernen Schwindelseifen verglichen, die bis zu 70 Proc. Wasserglas-, Leim-, Kleister- u. a. Lösungen enthalten, ist sie daher als ein reelles und in Rücksicht auf den Preis (100k für 52 M.) preiswürdiges Fabrikat zu bezeichnen. —

Eine dem Referenten geschickte Probe ist grau gefärbt und schwach parfümirt; ihre Zusammensetzung entspricht im Wesentlichen der obigen Angabe. Bei einem Waschversuche konnte ich keinen Unterschied andern sogen. Kernseifen des Handels gegenüber bemerken. F.

Imitation der Hirschhornknöpfe.

In einem längern Vortrage, welchen Hauptmann Rudolf Br. Potier des Echelles im n.-ö. Gewerbeverein (Wochenschrift, 1876 S. 452 ff.) über Kurzwaaren-Industrie (Knöpfe) gehalten hat, erwähnte der Vortragende die Nachahmung der Hirschhornknöpfe, welche in Wien und seinen Vororten in ziemlich bedeutendem Umfang in folgender Weise betrieben wird. Aus Leim, sehr fein geriebenem Wiener Weiß, Colophonium und Leinölfirniß wird über langsamem Feuer ein Teig angemacht, derselbe in Kuchenform über ein von echtem Hirschhorn durch Abklatsch gewonnenes Modell gestrichen und die Masse nach Abheben im Schatten langsam getrocknet. Bevor dieselbe noch ganz hart geworden ist, werden die Scheiben ausgestochen, mit Löchern versehen, cartonnirt, dann vollständig hart getrocknet und lackirt. Der Preis dieser Knöpfe ist sehr niedrig, er schwankt zwischen 60 kr. und 1 fl. 40 kr. pro Gros.

Wenn die Imitationsmasse lange Zeit liegt, so wird sie beinahe ebenso hart und zähe wie echtes Hirschhorn. Dadurch wird der Vorzug erklärlich, dessen sich über England kommende Wiener Imitationsknöpfe erfreuen; denn diese hatten auf der langen Reise hin und zurück Zeit, hart zu werden, während die auf augenblickliche Platzbestellung gelieferten Imitationsknöpfe nur geringe Dauer und Haltbarkeit haben, beim Zuknöpfen, ja oft während des Aufnähens zerspringen und der Nässe gar keinen Widerstand leisten.

Zur Verunreinigung des Wassers durch Flachsröſten.

Eine Anfrage, ob das durch Flachsrotten verunreinigte Wasser (1874 **216** 88) den Kühen schädlich sei, wird in der Milchzeitung, 1876 S. 2260 bejaht. Als Abhilfe wird empfohlen, das Rösten nur in Sammelteichen zu gestatten, die keinen directen Abfluß in Bäche oder Flüsse haben, aber so hoch angelegt sind, daß der Abfluß zur Berieselung tiefer liegender Wiesen verwendet werden kann. Die Verunreinigung der öffentlichen Gewässer wird dadurch völlig verhütet und nebenbei mancher Centner schönes Wiesenheu mehr gewonnen werden.

Fluoresceïn als Indicator beim Titriren.

Statt des Lackmusfarbstoffes empfiehlt F. Krüger (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1572) als Indicator beim Titriren das von Baeyer entdeckte Fluoresceïn (1875 **218** 521), welches in der Frankfurter Anilinfarbenfabrik von Gans und Leonhardt bereits seit längerer Zeit zu diesem Zweck benutzt wird. Die prachtvolle Fluorescenz der Lösungen dieses Farbstoffes verschwindet plötzlich durch die geringste Spur freier Säure und wird durch freies Alkali sofort wieder hergestellt. Die Uebergänge sind scharf und charakteristisch; freie Kohlensäure und Essigsäure sind jedoch ohne Einwirkung auf den Farbstoff.

Ganz besonders empfehlenswerth ist die Anwendung desselben bei farbigen Lösungen; ja es tritt hier, wenn die Färbung nicht zu stark ist, das Verschwinden und Wiedererscheinen der Fluorescens fast stärker hervor als bei farblosen Flüssigkeiten.

Verwendung des Schwefels als Mordant auf Wolle; von Walz und Stillwell.

Lauth's Verfahren, die Wolle mit Methylgrün zu färben (1875 **218** 354), hat die Verfasser (nach dem Moniteur de la Teinture, 1876 S. 124) veranlaßt, das Verhalten des Schwefels auch gegenüber andern Farbstoffen auf Wolle zu prüfen. Die Versuche mit Cochenille, Blauholz, Rothholz und Gelbholz lieferten dieselben Resultate auf mit Schwefel präparirter und auf unpräparirter Wolle, wobei nicht zu übersehen ist, daß diese Farbstoffe die Wolle nur unter Vermittlung eines Thonerde- oder Zinnmordant färben. Dagegen lieferten die Versuche mit Eosin ein positives Resultat, wie schon der Vorversuch erwarten ließ. Eine wässerige Lösung von Eosin wurde mit unterschwefligsaurem Natrium, dann mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und schließlich mit Ammoniak neutralisirt, worauf nach kurzem Stehen ein nelkenrother Niederschlag sich absetzte. Diesem entsprechend wurde genau nach der Angabe Lauth's ein Stück Wolltuch mit Schwefel präparirt und — wie dort mit Methylgrün — so hier mit Eosin gefärbt, unter Weglassung des essigsauren Zinks. Das Färberesultat zeigte, daß auch für das Eosin der Schwefel auf Wolle die Stelle eines Mordant übernimmt, nur ist die Nüance auf präparirter Wolle etwas verschieden von der auf unpräparirter Wolle erhaltenen. Kl.

Ueber Milchcontrole in Städten.

Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat auf seiner 4. Versammlung in Düsseldorf am 30. Juni 1876 folgende Thesen angenommen:

1. Die sorgfältige Ueberwachung des Milchhandels ist eine wichtige Aufgabe der städtischen Sanitätspolizei, deren Zweck darin besteht, den Bewohnern den Genuß einer gesunden und gehaltvollen Milch zu sichern.

2. Das wichtigste Mittel zur Erreichung dieses Zweckes sind oft wiederholte unvermuthete Revisionen der zum Verkauf gebrachten Milch und Milchproducte.

3. Die Revisionen bestehen in einer vorläufigen Prüfung, welche auf Straßen u. s. w. durch Polizeibeamte angestellt wird, und event. in einer definitiven Untersuchung durch wissenschaftlich gebildete Sachverständige.

4. Die Polizeibeamten bedienen sich bei ihren Untersuchungen am besten der Quevenne'schen Milchwage (1842 84 55) und sollen außerdem Aussehen, Geschmack, Geruch, Reaction der Milch einer Prüfung unterziehen. Sehr viel vollkommener würde die vorläufige Untersuchung und mit ihr das ganze Controlsystem sich gestalten, wenn überdies eine einfache, am Orte der Untersuchung selbst ausführbare optische Probe zur Ermittlung des Fettgehaltes der Milch den revidirenden Polizeibeamten an die Hand gegeben werden könnte.

5 Vor Entnahme der zur Untersuchung bestimmten Proben muß stets eine sorgfältige Durchmischung der betreffenden Milch vorgenommen werden. Auch ist es zweckmäßig, in jedem Falle von Beanstandung einer Milch das vorgefundene Quantum derselben, die Anzahl der Kühe, von denen sie stammt, deren Melkzeit, sowie etwa vorhandene ungewöhnliche Eigenschaften der Milch zu notiren.

6. Erweist sich eine weitere Untersuchung nöthig, so kann die sogen. Stallprobe, falls deren Anwendung ausführbar ist, mit Vortheil zur Entscheidung benutzt werden; andernfalls ist die chemische Analyse, oder auch die Müller'sche Methode (Quevenne'sche Milchwage in Verbindung mit Crêmometer) zu empfehlen.

7. Zur Erleichterung für die Sachverständigen ist es wünschenswerth, daß bestimmte Normen über den zulässigen Minimalgehalt der Milch an festen Substanzen und Fett, resp. über die Grenzen des specifischen Gewichtes und die erforderliche Rahmmenge aufgestellt werden. Für die Butteruntersuchungen ist die Normirung des zulässigen Maximalgehaltes an Wasser und Salzen die Vorbedingung jeder Controle.

8. Durch das Entrahmen wird der Werth der Milch ebenso sehr geschädigt als durch das Wässern.

9. Die regelmäßige Veröffentlichung des Resultates der Milchrevision mit namentlicher Anführung der Quellen, aus welchen die Milch bezogen wurde, ist ein wirksames Unterstützungsmittel der Controle.

10. Zur Bekämpfung der durch Erkrankung, fehlerhafte Fütterungsweise, unreine Haltung der Thiere, mangelhafte Einrichtung der Ställe u. s. w. auf die Milch einwirkenden Schädlichkeiten ist die Aufnahme von Thierärzten in die Sanitätscollegien und öftere Revisionen der Kuhställe, besonders der in den Städten befindlichen, zu empfehlen.

11. Da die ungekochte Milch der Träger von Krankheitskeimen, namentlich der Perlsucht, sein kann, so ist es im Allgemeinen rathsam, dieselbe vor dem Genusse stets abzukochen.

12. Die Einrichtung, resp. Begünstigung von Muster-Kuhställen nach dem Vorbilde der in Breslau und Stuttgart existirenden Institute dieser Art, wo gegen erhöhten Preis eine zuverlässig reine und gesunde Milch geboten wird, verdient, vorzüglich im Interesse der heranwachsenden Generation, den Städten warm empfohlen zu werden.

Verhältniß zwischen Körpertemperaturen und Stoffwechsel.

H. Schulz hat den Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureausscheidung von Fröschen bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Wir entnehmen der in Pflüger's Archiv, 1876 Bd. 14 S. 78 ff. erschienenen größern Arbeit nur folgende kleine Tabelle

über die stündliche Kohlensäureabscheidung für 1k des Thieres bei den angegebenen Temperaturen:

Temperatur	Kohlensäure mg
1,0°	8,4
1,6	14,2
6,4	67,2
15,2	82,2
25,0	149,9
33,0	549,5
34,0	639,2.

Bei 0° entwickelt der Frosch also nur zweifelhafte Spuren von Kohlensäure; bei 34° ist sein Stoffwechsel aber so stark als der des Menschen.

Neueste Patentertheilungen.

Nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki. Internationales Patent- und Technisches Bureau in Berlin, S.W. Kochstraße 2.

Accordeon. S. Musik.

Ackergeräthe. Stell- u. Aushebevorrichtung an —n. Ed. Schwartz, Berlinchen. Preußen 11. Oct. 3 J.

Blech. Maschine zur Herstellung von Wellen—. M. G. Mitter u. C. L. Wesenfeld jr., Berlin. Preußen 11. Oct. 3 J.

Bremse. S. Seilbahn.

Brenner. Neuer Gasspar—. C. A. Haustein, Zwickau. Sachsen 25. Oct. 5. J.

Buffer. S. Eisenbahn.

Concertina. S. Musik.

Dampfkessel. —-Speiseapparat. S. G. Cohnfeld, Zankerode und Dresden. Preußen 20. Oct. 3 J.

— Wasserstandszeiger mit selbstthätiger Absperrung, welche während des Betriebes unzugänglich ist. Heinr. Döring, Moabit b. Berlin. Preußen 25. Oct. 3 J.

— Wasserstandszeiger. L. Ingermann, Pr. Minden. Preußen 15. Oct. 3 J.

— Automatische —speisepumpe für durch abgehende Dämpfe erhitztes Speisewasser. Ed. Thode und Knopp, Dresden. Preußen. 14 Oct. 3 J.

Dampfmaschine. —nsteuerung mit automatischer Expansion. F. Knüttel, Barmen. Preußen 20. Oct. 3 J.

— Ventilsteuerung mit variabler Expansion. Ferd. Kratz, Lendersdorfer Hütte bei Düren. Preußen 27. Oct. 3 J.

— — mit rotirendem Cylinder. L. Lange, Myslowitz. Preußen 3. Oct. 3 J.

Deichsel. Herstellung hohler —n aus Metall. Friedr. Krupp, Essen. Sachsen 21. Oct. 5 J.

Drehbank. Gewindeschneid- und Façon—. O. Fachmann, Berlin. Sachsen 24. Oct. 5 J.

Dreschmaschine. Verb. a. —n. W. Helmsmüller, Diepholz. Sachsen 4. Oct. 5 J.

Druckmaschine. Falzvorrichtung an —n. Friedr. v. König, Kloster Oberzell bei Würzburg. Preußen 27. Oct. 3 J.

Eierschläger. S. Küchengeräthe.

Eisen. Entfernung von Phosphor und Schwefel aus — und Stahl. Siegfried Stein, Bonn. Sachsen 6. Oct. 5 J.

Eisenbahn. Ausschaltung für Central-Weichen- und Signalstellapparate. Carl Froitzheim, Berlin. Braunschweig 20. Oct. 5 J.

— Bruchscheibe an Buffern für —wagen. Herm. Heydrich, Fulda. Preußen 27. Oct. 3 J.

— —zugbarriere. E. Stahmer, Georgs-Marienhütte b. Osnabrück. Sachsen 25. Oct. 5 J.

— S. Locomotive. Seilbahn.

Erdölgas. Reinigungsapparat für —. Paul Suckow, Breslau. Preußen 14. Oct. 3 J.

Farbe. Verfahren zur Darstellung von —n aus fossilen Kohlen. Dr. Ed. Meusel, Breslau. Sachsen 6. Oct. 5 J. Preußen 10. Oct. 3 J.
Feuersbrunst. S. Rettungsapparat.
Flasche. Verschnürung von —n und die erforderlichen Apparate. G. A. Ostertag, Dresden für Adrien de Mestre, Bordeaux. Sachsen 21. Oct. 5 J.
— Hermetisch schließender —nverschluß nebst neuer Thon- und Glas—n-Construction. H. Lange u. C. Mohr, Berlin. Sachsen 4. Oct. 5 J.
Flüssigkeitsmesser. S. Wassermesser.
Fräsmaschine. Grath-Nuth-—. Bahse u. Händel, Chemnitz. Preußen 16. Oct. 3 J.
— Verb. — für Metallzungen musikalischer Instrumente. Heinr. Hübscher, Klingenthal. S.-Altenburg 4. Oct. 5 J.
— S. Zinken—.
Funkenfänger. S. Locomotive.
Gebiß. Künstl. — (Gold-Gaze-—). Dr. E. Dunzelt, Berlin. Sachsen 9. Oct. 5 J.
Hackerkamm. Rotirender —. Ed. Köster, Neumünster. Preußen 4. Oct. 3 J.
Heißluftmaschine. S. Motor.
Heizung. Luftheizvorrichtung. C. Emil Haase, Chemnitz. Preußen 4. Oct. 3 J.
Holzbearbeitung. S. Verzieren. Zinkenfräsmaschine.
Inhalation. Thoncylinder zur Einführung von Heilmitteln in —sapparaten. Dr. Thun, Berlin. Preußen 27. Oct. 3 J.
Kaffee. Verb. —-Extractionsmaschine. Ferd. Kirchner, Berlin. Sachsen 6. Oct. 5 J.
Kaltluftmaschine. Jos. Thoma, Ravensburg. Preußen 14 Oct. 3 J.
Kasse. Verb. an feuerfesten Geld—n. A. Garan, Berlin. Preußen 27. Oct. 3 J.
Kettenschlußring. S. Thier.
Klavier. S. Musik.
Kohle. S. Farbe.
Kraftmaschine. S. Dampfmaschine. Motor.
Küchengeräthe. Verb. an Eier- u. Schaumschlägern. C. F. Hengst, Chemnitz. Sachsen 30. Oct. 5. J.
Leuchtgas. S. Brenner.
Locomotive. Funkenlöscher für —n und Locomobilen. Schäffer und Budenberg, Buckau-Magdeburg. Preußen 20. Oct. 3 J.
Mehlsichtmaschine. Neue —. G. Zeidler, Görlitz. Sachsen 11. Oct. 5 J.
Meßkette. —njustirapparat. Feldmesser Jacob, Bückenburg. Preußen 24. Oct. 3 J.
Metallbearbeitung. S. Blech. Deichsel. Drehbank. Fräsmaschine. Verzieren.
Motor. Selbstthätige Regulirungsvorrichtung für Kraft—en. C. J. Cario, Nienburg a. S. Oldenburg 3. Oct. 5 J.
— Hochdruck-Heißluft—. O. Stenberg, Helsingfors. Braunschweig 27. Oct. 5 J.
— S. Dampfmaschine. (Kaltluftmaschine ?).
Musik. Anbringung von Kukuksflöten an Accordeons. Herstellung eines Glockentons an der Concertina. Rich. Gündel, Klingenthal. Sachsen 9. Oct. 5 J.
— Pneumatisches —instrument. C. A. Gütter, Markneukirchen. Sachsen 9. Oct. 5 J.
— Neues —instrument: Seraphon. Ch. F. Pietschmann u. Söhne, Berlin. Reuß j. L. 10. Oct. 5. J. S.-Altenburg 18. Oct. 5 J.
— Repetitionsmethode für Pianos. Jul. Vogel, Dresden. Sachsen 9. Oct. 5 J.
— Luftresonanzzellenwerk auf Klavieren. Ed. Zachariä, Nassau. Sachsen 11. Oct. 5 J.
— S. Fräsmaschine für Metallzungen.
Nähmaschine. — für Fußbekleidung. Ad. Haupt, Großenhain. Preußen 19. Oct. 3 J.
— Nadelschutzvorrichtung für —n. Nähmaschinenbau-Association, Braunschweig. Braunschweig 10. Oct. 5 J.
Piano. S. Musik.
Pumpe. Pulsometer—. R. Lüders, Görlitz für C. H. Hall, New-Jersey (Amerika). Lippe 2. Oct. 5 J. Sch.-Lippe 3. Oct. 5 J. Braunschweig 12. Oct. 5 J.
Reisetasche. Verb. —n-Verschluß. Schäffer und Budenberg, Buckau-Magdeburg. Sachsen 5. Oct. 6 J.
Rettungsapparat. Herablassungs- u. —. J. Brandt u. G. W. v. Nawrocki, Berlin für F. Holthausen u. A. Kintzinger, Paris. Sachsen 11. Oct. 5 J.
Röhren. S. Stampfwerk.

Rübenschnitzelmaschine. S. Zucker.
Schaumschläger. S. Küchengeräthe.
Schiff. Steuerruder für Küstenrettungs- u. a. —e. F. Ballot, Berlin. Preußen 20. Oct. 3 J.
Schirm. Verb. —gestell. Gebrüder Düttgen, Wald bei Solingen. Preußen 20. Oct. 3 J.
Seilbahn. Selbstth. doppeltw. Bremsvorrichtung für Förderwagen auf Gebirgsdraht—en. A. Bleichert, Leipzig. Preußen 25. Oct. 3 J.
Seraphon. S. Musik.
Sortirtrommel. Neues —sieb. M. Neuerburg, Kalk b. Deutz. Sachsen 9. Oct. 5 J.
Spinnerei. Greifervorrichtung an Maschinen zum Entkletten der Wolle (Kletenwolf). Alb. Hopff, Hamburg. Preußen 20. Oct. 3 J.
Stahl. S. Eisen.
Stampfwerk. Rotirendes Röhren—. G. A. L. Schultz und Comp., Berlin. Sachsen 6. Oct. 5 J. Preußen 11 Oct. 3 J. Anhalt 26. Oct. 3 J.
Steuerruder. S. Schiff.
Steuerung. S. Dampfmaschine.
Telegraphie. Herstellung von Papierstreifen für Morseschrift. E. W. Brackelsberg, Hagen. Preußen 13. Oct. 3 J.
Thier. Kettenschlußring zum Fesseln der —e. Carl Ehrhardt, Berlin. Preußen 25. Oct. 3 J.
Uhr. Bügelaufzug mit Zeigerstellung. Ferd. Bachschmid, Kempten z. Z. Chaux de Fonds. Preußen 20. Oct. 3 J.
Verzieren. Verbess. im Bedrucken, Färben und — der Oberflächen von **Holz, Metall** u. a. Heim. Raetke, Berlin für Will. Sutherland, Manchester. Sachsen 6. Oct. 5 J.
Wage. Verb. Centesimal- und Decimal—. Gebr. Pfitzer, Oschatz. Braunschweig 20. Oct. 5. J.
Wasser. Apparate zur continuirlichen Befreiung der — 2c. von suspendirten Stoffen. J. A. Bérenger, Wien und Joh. Stingl, Czernowitz. Sachsen 6. Oct. 5 J.
Wassermesser. Verb. — Leopolder-Streiff, Becker und Comp., Wien. Sachsen 4 Oct. 5 J.
— Verb. —. Emil Faller, Wien. Sachsen 4. Oct. 5 J.
Wasserstandszeiger. S. Dampfkessel.
Wellenblech. S. Blech.
Wolle. S. Spinnerei.
Zähne. S. Gebiß.
Ziegelpresse. Combinirte Dach- u. Mauer—. P. Windisch, Weißen. Sachsen 11. Oct. 5 J.
Zinkenfräsmaschine. —. Fr. Heinemann, Magdeburg. S.-Altenburg 28. Oct. 5 J. Reuß j. L. 28. Oct. 5 J. Lippe 30. Oct. 5 J. Kob.-Gotha 31. Oct. 5 J.
Zucker. Decken des —s mit trockenem Dampf und gereinigter Luft. Carl Vögel, Brieg. Anhalt 5. Oct. 3 J. Braunschweig 28. Oct. 5 J.
— Schlag- und Packmaschine für Würfel—. Rob. Pzillas, Brieg. Braunschweig 10. Oct. 5 J.
— Messer für Schnitzelmaschinen. W. Laucke, Trendelbusch bei Helmstedt. Braunschweig 24. Oct. 5 J.
— Verb. Maschinen zur Vereinigung und Zusammenpressung losen Krystall—s. Alex. Wetzlar, Leipzig. Oldenburg 3. Oct. 5 J.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens; von Karl Karmarsch.

(Fortsetzung von S. 16 dieses Bandes.)

IV. Die Münzenformate.

A. Die Münzenformate an sich betrachtet.

In dem Formate der Münzen ist zu betrachten: der Durchmesser, die Dicke und das aus diesen beiden Dimensionen so wie dem specifischen Gewichte des Metalles hervorgehende absolute oder Brutto-Gewicht der Stücke. Setzt man einstweilen die Dicke — deren Verhältniß zum Durchmesser vernünftiger Weise nur innerhalb ziemlich enger Grenzen schwanken kann, also annähernd von dem Durchmesser bestimmt wird — beiseite, so ist klar, daß der Begriff eines für den Zweck des Geldes angemessenen Formats alle Münzen ausschließt, welche für den bequemen Gebrauch zu groß und zu schwer, oder zu klein und zu leicht sind. Für die hier aufwärts und abwärts einzuhaltenden Grenzen gibt es kein anderes Gesetz als das von der Erfahrung an die Hand gegebene, und bei der Verschiedenheit der Ansichten wird sich über diesen Gegenstand einigermaßen streiten lassen. Allein die große Mehrheit der aufmerksamen Beobachter wird doch zugeben, daß z. B. der deutsche Vereins-Doppelthaler von 41^{mm} Durchmesser und 37^{g} Gewicht zu groß, anderseits der preußische Halbe-Silbergroschen von 15^{mm} und $1^{g},09$ zu klein war. Stellt man daneben einige der beliebtesten und angenehmsten Münzenformate größter und kleinster Art, so darf gesagt werden, daß die Grenzen der Zuläßigkeit etwa durch 17 und 38^{mm} beziehungsweise 2 und 28 oder 30^{g} auszudrücken seien.

Vergangene Zeiten haben über diese Grenzen hinaus vielfach sich

verirrt[11], und die Fortschritte zum Bessern sind unläugbar; aber auch neueste Münzordnungen, obwohl sie meist weit richtigeren Grundsätzen huldigen, sind noch nicht gänzlich frei von Verstößen. Als Belege mögen nur angeführt werden:

In Gold: der nordamerikanische Dollar (13 und 15mm — 1g,671) und das Fünffrank-Stück (14 und 17mm — 1g,612) als zu klein; unser noch nicht geprägtes, aber in Aussicht genommenes Fünfmark-Stück (17mm — 1g,991) steht scharf auf der Grenze.[12] Als entgegengesetzte Extreme treten die californischen 50- und 90-Dollar-Stücke (83,59 beziehentlich 150g,46) auf.

In Silber hat man das neue skandinavische 10-Oere-Stück (15mm — 1g,45), das französische 20-Centim-Stück (15mm — 1g), das deutsche 20-Pfennig-Stück (16mm — 1g,11); in Bronze den französischen Centim (15mm — 1g).

Das Verhältniß zwischen dem Durchmesser und der Dicke der Münzen ist ein Umstand von erheblicher Bedeutung. Je größer bei gleichem Gewichte die Dicke, desto kleiner ist die Oberfläche, desto weniger Angriffspunkte für die Abnutzung sind also geboten; aber ein zu dickes Geldstück wird plump und unbequem. Zu dünn, fällt die Münze blechartig aus, ist dem Verbiegen ausgesetzt und hat den Fehler, daß sie nicht genug Körper für ein kräftiges dauerhaftes Gepräge besitzt. Die meisten Münzen der Gegenwart treffen im Dickenverhältniß nahezu die richtige Mitte und bekunden damit einen anerkennenswerthen Fortschritt; doch sind Ausnahmen vorhanden, und man muß z. B. die jetzigen österreichischen 10- und 20-Kreuzer, die französischen 20-Centim- und die deutschen 20-Pfennig-Stücke für zu dünn erklären. In der That ist die geringe Dicke dieser Sorten nur dadurch hervorgegangen, daß man ihnen bei dem festgesetzten Gewichte einen entsprechenden Durchmesser geben wollte. Im Allgemeinen ergibt sich allerdings die Nothwendigkeit, kleine Münzen relativ ein wenig dünner zu machen, damit ihre Fläche nicht zu klein wird.

Nach den besten Mustern habe ich eine praktische Regel zur Berechnung des zweckdienlichsten Durchmessers abgeleitet, welche durch folgende Formel ausgedrückt wird:

$$D = \sqrt[3]{G.P},$$

---

[11] Die größten Geldstücke des 19. Jahrhunderts sind wohl in Silber die Genfer Zehnfrank-Stücke von 1848 und 1851 (48mm — 52g,022), in Kupfer russische Stücke zu 5 Kopeken von 1802 bis 1809 (43mm — 50 bis 56, gesetzlich 51g,189).

[12] In dem ursprünglichen Entwurfe des Reichs-Münzgesetzes fehlte das Fünfmark-Stück, welches die beigefügten Motive ausdrücklich für „zu klein" erklärten. Es ist aber neuerlich zur Begründung der Nothwendigkeit des goldenen Fünfmark-Stückes angeführt worden, daß ohne dasselbe es an einer Goldmünze für kleinere Zahlungen gebreche und daraus der Zwang entstehe, mehr Silber zu prägen, als für die gesicherte Aufrechthaltung der Goldwährung gut sei. Allein die sechzigjährige Erfahrung Englands (wo kein kleineres Goldstück als der dem deutschen Zehnmark-Stück entsprechende Halb-Sovereign besteht) scheint diese Ansicht nicht zu unterstützen.

worin D den gesuchten Durchmesser in Millimeter, G das Gewicht des Münzstückes in Gramm, und P eine aus der Erfahrung abgeleitete Zahl bedeutet. P ist zu setzen:

für Gold durchgängig	= 11,3
„ Silber bei mehr als 15g Gewicht . . .	= 12,4
desgleichen bei 5 bis 15g	= 13
„ bei 2,5 bis 5g	= 13,5
„ unter 2g,5	= 14
„ Kupfer, Bronze und Nickelkupfer . . .	= 13.

Man wird also aus dem Gewichte der Münze die Cubikwurzel ziehen und diese mit der dem Falle entsprechenden Zahl aus vorstehendem Verzeichnisse multipliciren.

Ich werde nun tabellarisch darstellen, wie sich in einigen der bedeutendsten unter den jetzt geltenden Münzsystemen die wirklichen Durchmesser gegen die nach obiger Formel berechneten verhalten.

Bezeichnung der Münzen.			Gewicht.	Durchmesser	
				wirklich.	berechnet.
			g	mm	mm
Oesterreich-Ungarn.					
Gold	13. Dukaten	*	3,490	20	17,1
Silber.	Doppelgulden		24,691	36	36
	Gulden		12,345	29	30
	Viertelgulden		5,341	23	22,7
	20 Kreuzer	*	2,666	21	18,7
	10 „	*	1,666	18	16,6
Kupfer.	4 „	†	13,333	27	30,5
	1 „		3,333	19	19,4
	0,5 „	*	1,666	17	15,4
Frankreich.					
Gold.	100 Frank		32,258	35	35,1
	50 „		16,129	28	28,5
	20 „		6,451	21	21
	10 „	*	3,225	19	16,7
	5 „	*	1,612	17	13,2
Silber.	5 „		25	37	36,2
	2 „		10	27	28
	1 „		5	23	23,1
	50 Centim		2,5	18	18,3
	20 „	*	1	15	14
Bronze.	10 „	*	10	30	28
	5 „	*	5	25	22,2
	2 „	*	2	20	16,4
	1 „	*	1	15	13

[13] Die vierfachen Dukaten sind nicht Gegenstand des gewöhnlichen Umlaufs; die Stücke zu 20 und 10 Franken (den französischen an Gehalt, Gewicht und Größe gleich) stehen ungeachtet oder grade wegen ihrer gleichzeitigen Bezeichnung als 8 und 4 Gulden im Conflict mit der herrschenden Silberwährung und deren Decimalsystem.

Bezeichnung der Münzen.			Gewicht.	Durchmesser	
				wirklich.	berechnet.
			g	mm	mm
Großbritannien.					
Gold.	Sovereign		7,988	22	22,6
	Halb-Sovereign	*	3,994	19,5	17,9
Silber.	Krone		28,276	38	37,8
	Halbkrone		14,138	32	31,4
	Florin		11,310	30	29,2
	Schilling		5,655	23,7	23,1
	Sixpence		2,828	19,4	19
	Fourpence		1,885	17,6	17,3
	und		1,885	16,4	17,3
	Threepence		1,414	16,3	15,7
	Twopence		0,942	13,4	13,7
	Halfthreepence		0,707	12,4	12,4
	Penny		0,471	11,2	10,9
Bronze.	Penny	*	9,449	30,5	27,5
	Halfpenny	*	5,670	25,4	23,2
	Farthing	*	2,835	20,3	18,4
Rußland.					
Gold.	5 Rubel	*	6,544	22,7	21,1
	3 „	*	3,926	19	17,8
Silber.	Rubel	*	20,731	35,5	34
	50 Kopeken		10,366	28,5	28,3
	25 „	*	5,183	24	22,5
	20 „	*	3,599	22	20,7
	15 „		2,699	19,6	18,7
	10 „		1,799	17,5	17
	5 „	*	0,899	15	13,5
Bronze.	5 „		16,352	32,5	33
	3 „		9,820	27,2	27,8
	2 „		6,532	24,2	24,3
	1 „	*	3,244	21,5	19,2
	½ „		1,600	16	15,2
	¼ „	*	0,800	13	12
Nordamerika.					
Gold.	20 Dollar	†	33,436	33,2	36,4
	10 „	†	16,718	26,8	28,9
	5 „	†	8,359	21	22,9
	3 „		5,015	20	19,3
	2½ „		4,179	18	18,2
	1 „	*	1,671	15	13,4
Silber.	Trade-Dollar		24,494	38	37
	50 Cent		12,441	30,7	30,1
	25 „		6,221	24,2	23,9
	10 „		2,488	18	19
	5 „		1,244	15,3	15
Nickel.	5 „	†	5	20	22,2
	3 „	*	1,944	17,5	16,2
Bronze.	2 „	†	6,221	22	23,9
	1 „		3,110	19	19

Bezeichnung der Münzen.			Gewicht.	Durchmesser	
				wirklich.	berechnet.
			g	mm	mm
Deutsches Reich.					
Gold.	20 Mark		7,964	22,5	22,5
	10 „	*	3,982	19,5	17,9
	5 „	*	1,991	17	14,2
Silber.	5 „		27,777	38	37,5
	2 „		11,111	28	29
	1 „		5,555	24	23
	50 Pfennig	*	2,777	20	19
	20 „	*	1,111	16	14,5
Nickel.	10 „		4	21	20,6
	5 „		2,5	18	17,6
Bronze.	2 „		3,333	20	19,4
	1 „	*	2	17,5	16,4

Durch das Zeichen * findet man diejenigen Sorten angedeutet, welche merklich dünner sind als die Regel, einem consequenten Systeme entsprechend, ergeben würde; mit † die zu dick ausgefallenen. Gegen 30 Fälle der erstern Art bemerkt man nur 6 der letztern, indeß bei 45 Sorten, also der Mehrzahl und namentlich solchen, welchen unzweifelhaft ein gefälliges Format zuerkannt werden muß, die Regel sich bewährt. Die Abweichung durch zu geringe Dicke ist meist durch die Nothwendigkeit veranlaßt, bei Münzen kleinster Art einen gar zu geringen Durchmesser zu vermeiden; dies trifft aber zum Theil (in 11 Fällen) Stücke von weniger als 2^{g} Gewicht, welche besser ganz ferngehalten würden. Manchmal mag die Rücksicht auf eine genügende Verschiedenheit des Durchmessers in den Sorten einer und derselben Gruppe bestimmend gewirkt haben; einzeln ist das Bestreben sichtbar, den Abstufungen einfache und in deutlicher Beziehung zu dem landesüblichen Längenmaße stehende Größen zu geben (bei den französischen Bronzemünzen). In den englischen kleinsten Silbersorten hat man es nicht gescheut, angemessene aber praktisch viel zu geringe Durchmesser einzuführen; doch sind diese Miniaturmünzen nicht für den regelmäßigen Umlauf bestimmt (die sogenannte Maundy money, Gründonnerstags-Münzen).

Ein beachtenswerther Vortheil ist es, wenn die Münzen in ihrer Durchmessergröße solche Bruchtheile des Längenmaßes darstellen, daß durch die Aneinanderreihung einer gewissen Anzahl Stücke ein größeres Maß mit für die Praxis oft hinreichender Genauigkeit gebildet wird. Dies ist bei den Bronzemünzen Frankreichs erreicht, indem 10 Stück zu 10 Centim 300^{mm}, 10 zu 5 Centim 250^{mm}, 10 zu 2 Centim 200^{mm}, 10 zu 1 Centim 150^{mm} ausmachen und durch Zusammenlegung ver-

schiedener Stücke alle Längengrößen von 15mm aufwärts in Abstufungen von 5mm hervorgebracht werden können; von den Bronzemünzen Großbritanniens machen 10 Penny- oder 12 Halfpenny-Stücke oder 15 Farthings die Länge eines englischen Fußes.

Viel wichtiger aber ist eine rationale Gewichtgröße der Münzen, damit nicht nur jeder die Richtigkeit des Gewichtes leicht prüfen und auf diesem einfachen Wege meist falsche Stücke als solche erkennen kann, sondern auch die Münzen fähig werden, im Nothfalle und bei passenden Gelegenheiten selbst als Gewichtstücke zu dienen. Bei den Silber- und Bronzemünzen Frankreichs und Italiens ist dieser Zweck sehr schön erreicht, indem sie eine Gewichtscale von 1, 2, 2½, 5, 10 und 25g darbieten, man also — um so zu sagen — einen brauchbaren Satz Gewichte ungesucht in der Tasche trägt. Damit übereinstimmend sind die neuen spanischen Münzen seit 1869: 5 und 2 Pesetas, 1 Peseta, 50, 20, 10, 5 und 2 Centimos, 1 Centimo; in Griechenland seit 1868: 5, 2 und 1 Drachme, 50, 20, 10, 5 und 2 Lepta, 1 Lepton; in Rumänien seit 1867: 2 Lei, 1 Leu, 50, 10, 5, 2 Bani, 1 Banu; in Serbien seit 1868: 2 und 1 Dinar, 50, 10, 5, 1 Para. In Schweden, Norwegen und Dänemark haben seit 1873 die Silber- und Bronzemünzen folgendes Gewicht wenigstens größtentheils in ganzen Zahlen von Grammen: Doppelkrone 15; Krone 7,5; 50 Oere 5; 40 Oere (eine Sorte, deren im Gesetz zugelassene Prägung wohl schwerlich erfolgen wird) 4; 25 Oere 2,42; 10 Oere 1,45; 5 Oere 8; 2 Oere 4; 1 Oere 2g. Die Niederlande haben das Dritthalbgulden-Stück mit 25, den Gulden mit 10, den Halbgulden mit 5g Gewicht. — Was hat nun das Deutsche Reich in solcher Beziehung gethan? Die Gewichte seiner Silbermünzen zeigen Brüche von ein, fünf und sieben Neuntel Gramm, der Doppelpfennig den Bruch ein Drittel Gramm — Größen, die mit dem metrischen Gewichtsatze streng genommen gar nicht zu wägen sind und denen das Decimalsystem widerstrebt. Man hätte den Uebelstand in Betreff des Silbers außerordentlich leicht vermieden, wenn statt der Silberlegirung zu 0,900 jene zu 833⅓ = fünf Sechstel gewählt worden wäre, deren Zweckmäßigkeit ich bereits weiter oben gezeigt zu haben glaube. Dann hätte, bei der angenommenen Ausbringung des Pfundes Feinsilber zu 100 Mark, in einfachen Zahlen gewogen:

das 5-Mark-Stück	30g
„ 2- „	12
„ 1- „	6
„ 50-Pfennig-Stück . . .	3
„ 20- „	1,2.

Diese Anordnung ist in der That rechtzeitig bei einflußreicher Stelle erfolglos angerathen worden.

Was andere Staaten außer den schon genannten und in der besprochenen Hinsicht leisten, ist freilich auch nur sehr lückenhaft und unvollkommen. In Oesterreich wiegt das Stück von 20 Kreuzer $2^2/_3$, von 10 Kreuzer $1^2/_3$, von 4 Kreuzer $13^1/_3$, von 1 Kreuzer $3^1/_3$, von 0,5 Kreuzer $1^2/_3$ g (wonach wenigstens durch Zusammenlegung von nur 2 oder 3 Stücken eine ganze Zahl herauskommt!); in Großbritannien gehen vom Penny 3, vom Halfpenny 5, vom Farthing 10 Stück auf eine Unze des Handelsgewichtes; in Rußland wiegen die Bronzemünzen zu 5, 3, 2, 1, $^1/_2$, $^1/_4$ Kopeken beziehentlich 368, 221, 147, 73, 36, 18 Doli; in Nordamerika ist von den Nickelmünzen das Stück zu 5 Cent auf 5 g, jenes zu 3 Cent auf 30 Troy-Grän festgesetzt, von den Bronzemünzen der Doppelcent auf 96, der Cent auf 48 Troy-Grän.

B. Die Münzenformate im Vergleich mit einander als Glieder eines Systems.

Folgende Forderungen sind in dieser Beziehung an jedes Münzsystem zu stellen, wenn dasselbe als richtig und zweckmäßig geordnet anerkannt werden soll:

1) Daß das System durch seinen Inhalt und seine Gliederung den Bedürfnissen sowohl des großen als des kleinen Geldverkehrs genüge.

2) Daß es aber so wenig Sorten (d. h. an Werth verschiedene Stücke) enthalte, als unter Berücksichtigung des praktischen Bedürfnisses möglich ist; daß also nicht Stücke von zu geringem Werthunterschiede neben einander bestehen.

3) Daß sämmtliche Sorten durch ihre Größe auffallend genug von einander verschieden seien, um nicht leicht eine Verwechslung selbst bei flüchtigem Ansehen befürchten zu lassen.

4) Daß die Verschiedenheit der Größe sich auch auf die Stücke von verschiedenem Metalle erstrecke, um den Empfänger, namentlich bei Aufzählung größerer Beträge, nicht der Gefahr auszusetzen, zwischen Silberstücken ein Nickelkupfer- oder versilbertes Kupfer-(Bronze-)Stück, zwischen Gold ein vergoldetes geringwerthiges Stück unerkannt anzunehmen, ebenso auch die ausgebende Person vor dem aus einer Verwechslung entstehenden Nachtheile zu bewahren.

5) Daß jede Sorte rücksichtlich des Werthes eine einfache, leicht aufzufassende und im Gebrauch bequeme Beziehung zur Münzeinheit sowohl als zu den ihr nach oben und unten zunächst stehenden Gliedern des Systems habe.

6) Daß alle in Zahlungen vorkommenden Werthbeträge sich mit möglich kleinster Stückzahl und thunlichst ohne Zuhilfenahme kleiner Theilstücke, daneben aber für den Nothfall durch möglichst viele verschiedene Zusammenlegungen von Münzen darstellen lassen.

Es wird nicht unangemessen sein, den durch diese Forderungen gegebenen Maßstab an mehrere und namentlich an die oben in einer Tabelle verzeichneten Münzsysteme der Gegenwart zu legen, um zu erkennen, ob und wie weit diese hierin Genüge leisten.

Der *ersten* Forderung wird in allen Staaten zur Zufriedenheit, ja in einzelnen übermäßig entsprochen. Von Ueberfluß ist in Frankreich das 100- und das 50-Frank-Stück, und thatsächlich ist die Prägung dieser beiden Sorten unbedeutend: bei ihrer Einführung (1855) wurde beabsichtigt, von jeder derselben nur 2 Procent des Werthes der gesammten Goldmünzung zu verfertigen, nach Stückzahl unter 62 350 Goldmünzen aller Art 200 zu 100 Frank nnd 400 zu 50 Frank. Eine gleich unpraktische Rolle würden in England die doppelten und fünffachen Sovereigns spielen, wenn sie — wie das dortige Münzgesetz allerdings gestattet — je geprägt worden wären, was nicht der Fall zu sein scheint. Ein Mangel ist dagegen in Oesterreich das Nichtvorhandensein des halben Guldens.

Zur *zweiten* Forderung sei vor allem die Zahl der Münzsorten in den verschiedenen Staaten übersichtlich zusammengestellt; sie beträgt:

	Gold.	Silber.	Nickel-Kupfer.	Kupfer oder Bronze.	Zusammen.
in Oesterreich . . .	2 [14]	5	—	3	10
„ Frankreich . . .	3 [15]	5	—	4	12
„ Großbritannien .	2	5 [16]	—	3	10
„ Rußland . . .	2	7	—	6	15
„ Nordamerika . .	6 [17]	3 [18]	2	2	13
„ Deutschland . .	3	5	2	2	12

[14] Die 8- und 4-Gulden-Stücke sind Reichsmünzen, die Dukaten nur Handelsmünze.

[15] Mit Weglassung der beiden größten Stücke, deren Nutzlosigkeit durch ihr ganz seltenes Vorkommen nachgewiesen ist.

[16] Mit Auslassung der Halbkrone (welche zum Aussterben bestimmt und durch den Florin ersetzt ist), sowie ferner des einen 4-Pence-, des 3-, 2- und $1\frac{1}{2}$-Pence-Stückes sowie des silbernen Penny, welche nicht zum gewöhnlichen Umlaufe im Lande selbst dienen.

[17] Die californischen Stücke von 90, 50, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Dollar sind Privatmünzen und werden in den Regierungskassen nicht angenommen.

[18] Ohne den jetzigen (Handels-) Dollar und das silberne 5-Cent-Stück. Ersterer läuft nicht als Landesmünze um, sondern ist nur für den auswärtigen Handel als Concurrent des mexikanischen Peso oder Piasters geprägt; letzteres wird seit 1873 nicht mehr geschlagen.

Es fällt hier sogleich auf, daß mit den sechs Goldmünzen der Nordamerikanischen Vereinstaaten sicher ein Ueberflüssiges geschieht; daß Staaten mit Goldwährung an drei, ja zwei dergleichen genug haben können, beweist Deutschland, Frankreich und Großbritannien: auf die letztere kleinste Zahl würde man auch in Frankreich und Deutschland zurückkommen, wenn man unterließe, die Stücke von 5 Frank und 5 Mark, die in Silber da sind, naturwidriger Weise auch in Gold zu prägen. Faßt man die Münzen aus andern Metallen zusammen, so ergibt sich, daß der Werth der kleinsten Scheidemünze durch das größte Silberstück repräsentirt wird:

in Oesterreich (2 Gulden und ½ Kreuzer) . .	400fach
„ Frankreich (5 Frank und 1 Centim) . . .	500 „
„ Großbritannien (5 Schilling und ¼ Penny)	240 „
„ Rußland (1 Rubel und ¼ Kopek)	400 „
„ Nordamerika (50 Cent und 1 Cent) . . .	50 „
„ Deutschland (5 Mark und 1 Pfennig) . . .	500 „

Wenn Frankreich und Deutschland das größte dieser Intervalle (1 : 500) mit 9 Münzstücken entschieden erfolgreich zu bewältigen vermögen, so darf wohl als ausgemacht angesehen werden, daß kein nach den Bedürfnissen jetziger Zeit construirtes Münzsystem mehr als 9 Sorten (mit Ausschluß der Goldmünzen) benöthigt, während Rußland 13 besitzt, ungeachtet hier das Intervall nur 1 : 400 ist und dieser Staat gleich jenen beiden das Decimalsystem hat. Vor der neuesten Veränderung besaß Preußen von dem Thaler bis zum Pfennig, also für das Intervall = 360, nicht weniger als 10 Münzstücke (30, 10, 5, 2½, 1, ½ Groschen, 4, 3, 2, 1 Pfennig).

Mit Erfüllung der dritten und vierten Forderung sieht es häufig nicht besonders gut aus, wie die oben mitgetheilte tabellarische Aufstellung erkennen läßt. Bleiben wir der Kürze halber bei dem deutschen Münzsysteme stehen, so finden sich hierin folgende Stufen:

	Durchmesser
5 Mark	38mm
2 „	28
1 „	24
20 „	22,5
10 Pfennig . . .	21
50 „ . . .	20
2 „ . . .	20
10 Mark	19,5
5 Pfennig . . .	18
1 „ . . .	17,5
5 Mark	17
20 Pfennig . . .	16.

Eine Differenz im Durchmesser von 0,5, ja gelegentlich eine solche von 1^{mm}, wird selbst bei ziemlich geübtem Blicke (wie er unter der Mehrheit des Volkes nicht vorhanden ist) gar leicht übersehen oder in der Eile nicht erkannt. Kommt dazu eine große Aehnlichkeit des Gepräges — wovon ich später handle — so tritt große Gefahr der Verwechslung ein; so zwischen dem 10- und dem 50-Pfennig-Stücke, dem 10-Mark- und einem vergoldeten 50- oder 2-Pfennig-Stücke; das 50- und das 2-Pfennig-Stück sind sogar genau gleich groß, und der Unterschied in der Dicke fällt bei Münzen, die etwa auf einem Tische liegen nicht in die Augen, so daß eine versilberte Bronzemünze ohne Schwierigkeit täuscht. Der vergoldete Pfennig wäre dem goldenen Fünfmark-Stücke in gefährlicher Weise ähnlich. Ueberhaupt kommt, unter in der Größe benachbarten Stücken, vor:

die	Differenz	10^{mm}	1	Mal
„	„	4	1	„
„	„	1,5	3	„
„	„	1	2	„
„	„	0,5	3	„
„	„	0	1	„

Um ein merkliches günstiger liegt die Sache bei dem mit unserm so völlig verwandten französischen Systeme:

	Durchmesser
5 Frank . . .	37^{mm}
10 Centim . . .	30
2 Frank . . .	27
5 Centim . . .	25
1 Frank . . .	23
20 „ . . .	21
2 Centim . . .	20
10 Frank . . .	19
50 Centim . . .	18
5 Frank . . .	17
20 Centim . . .	15
1 „ . . .	15;

denn hier trifft man

die	Differenz	7^{mm}	1	Mal
„	„	3	1	„
„	„	2	4	„
„	„	1	4	„
„	„	0	1	„

und halbe Millimeter sind vermieden. — Auch unter den Münzen Oesterreichs kommen keine Differenzen kleiner als 1^{mm} vor.

Was rücksichtlich der fünften Forderung die Werthverhältnisse der Münzsorten betrifft, so müssen einerseits die Vervielfältigungen und anderseits die Untertheilungen der Systemseinheit von solcher Art sein, daß sie durch ganze Zahlen ausgedrückt werden und zwischen benachbarten Sorten keine zu großen Sprünge darbieten. In letzterer Hinsicht war es nicht gut, daß Preußen seit 1809 aufgehört hatte, Drittelthaler zu prägen, wodurch zwischen dem Thaler und seinem zunächstliegenden Theilstücke ein Werthverhältniß von 6 : 1 herbeigeführt wurde.

Werthbezeichnungen in gebrochenen Zahlen sollten höchstens in eigentlichen Brüchen mit dem Zähler 1 bestehen. Dergleichen kamen früher z. B. auf dänischen Geprägen mit $1/2$ und $1/5$ Schilling, auf schwedischen mit $1/3$, $1/6$, $1/12$, $1/24$ Reichsthaler, $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/12$, $1/16$ Species, $1/3$ und $1/6$ Schilling, auf deutschen und österreichischen mit $1/2$ und $1/4$ Kreuzer vor. Aber die deutschen, dänischen und schwedischen $2/3$ Reichsthaler, die schwedischen $2/3$ Schilling waren eben so wenig gut zu heißen wie die $1\,1/2$ und $3/4$ Rubel, welche Rußland der polnischen Rechnung zuliebe als 10- und 5-Gulden-Stücke eine Zeit lang prägte. Besondere Beliebtheit hat die Zahl $2\,1/2$ gefunden: aus jüngster Vergangenheit sind die preußischen $2\,1/2$ Silbergroschen und die belgischen $2\,1/2$ Frank bekannt; noch jetzt besitzt England $2\,1/2$ Schilling, Nordamerika $2\,1/2$ Dollar, Niederland $2\,1/2$ Gulden, und die niederländische Münzcommission von 1873 hat in ihren noch nicht zur Ausführung gediehenen Vorschlägen sogar auf Stücke von $2\,1/2$ Cent angetragen. [19]

Das zu so ausgedehnter Verbreitung gelangte Decimalsystem gestattet bei consequenter Durchführung keine andern Multiplicatoren und Divisoren als 10 und die Factoren dieser Zahl nebst ihren Zehnfachen, d. h. 2, 5, 10, 20, 50, 100. Meistentheils hat man sich hieran gehalten; allein es kommen Abweichungen vor, z. B. in Rußland $1/4$ und $3/20$ Rubel nebst 3 Kopeken, in Nordamerika $2\,1/2$ und 3 sowie $1/4$ Dollar und 3 Cent, in den Niederlanden $1/4$ Gulden, in Oesterreich $1/4$ Gulden und 4 Kreuzer; in Frankreich war zeitweise das Stück zu $1/4$ Frank und in Belgien nebst diesem ein anderes zu $2\,1/2$ Frank eingeführt, aber beide sind verschwunden. Der ursprüngliche Entwurf des deutschen Münzgesetzes wollte Stücke zu $2\,1/2$ Mark einführen; man weiß, welche Verhandlungen nöthig gewesen sind, um diese Anomalie sowie die

[19] Deutschland ist dem $2\,1/2$ Mark-Stück mit Noth entgangen, wie oben sogleich zur Erwähnung kommt. Man macht doch keine Maßgröße zu $2\,1/2$ Fuß, kein Gewichtstück zu $2\,1/2$ Gramm; wie sollten Münzen von $2\,1/2$ Mark, Groschen ꝛc auf Duldung Anspruch haben? Eine solche Halbheitssucht hat in das neue deutsche Gewichtssystem das $2\,1/2$ Kilogramm- (5 Pfund-) Stück eingeführt, welches nebst der ganzen Pfund-Sippe der Ausrottung entgegensieht.

nachher beabsichtigten $^1/_4$ Mark- gleich dem schon früher erstrebten goldenen 30- und 15-Mark-Stücke vor der Geburt zu ersticken. Wäre dies alles nicht gelungen, das deutsche sogenannte Decimal-Münzsystem hätte einen wunderlichen Anblick geboten.

Die Erfüllung der sechsten Forderung wird in einem Münzsysteme — es sei, welches es wolle — dadurch bedingt, daß die besten Werthverhältnisse zwischen den einzelnen Münzsorten getroffen sind. Prüft man in dieser Beziehung die nach dem Decimalsysteme construirten Münzordnungen nach Entfernung desjenigen, was diesem Systeme am meisten widerstreitet (der 15 und 3 Kopeken in Rußland, der amerikanischen 3 Dollar und 3 Cent, der 4 Kreuzer in Oesterreich), so gewahrt man im Wesentlichen nur den Unterschied, daß zwischen die Werthe 1 und 5 als Mittelstufe von einigen zum Theil der Werth $2^1/_2$ und von andern (in strenger Festhaltung am System) nur der Werth 2 eingeschaltet ist. Zu ersterer Art gehören:

die frühere französische Ordnung: 5, 2, 1 Frank, 50, 25, 10, 5 Centim;
die erste belgische: 5, 2, 1 Frank, 50, 25, 10, 5, 2, 1 Centim;
die spätere belgische: 5, $2^1/_2$, 1 Frank, 50, 25, 10, 5, 2, 1 Centim;
die niederländische: $2^1/_2$, 1 Gulden, 50, 25, 10, 5, 1, $^1/_2$ Cent;
die nordamerikanische: 20, 10, 5, $2^1/_2$, 1 Dollar, 50, 25, 10, 5, 2, 1 Cent;
die neue skandinavische (Schweden, Norwegen, Dänemark): 20, 10, 2, 1 Krone, 50, 25, 10, 5, 2, 1 Oere;
die mexikanische: Peso (100 Cent) 50, 25, 10, 5, 1 Centavo.

Von der zweiten Art sind:

die jetzige französische und belgische, übereinstimmend in Italien und der Schweiz: 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Frank, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Centim;
die deutsche: 20, 10, 5, 2, 1 Mark, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Pfennig.

Oesterreich und Rußland combiniren beiderlei Einrichtung, indem jenes neben einander 25 und 20 Kreuzer, dieses 25 und 20 Kopeken schlägt (unzweifelhaft ein Ueberfluß). [20]

Es ist leicht nachzuweisen, welcher Unterschied in den Zahlungsoperationen hervorgeht, je nachdem die Werthreihe 1, 2, 5 oder die andere 1, $2^1/_2$, 5 angewendet wird. Wenn man die Möglichkeit untersucht, mit den drei Münzstücken der einen und der andern Art die Summen 2 bis 9 darzustellen, so ist das Resultat folgendes:

[20] Hierher ist nun auch Nordamerika zu setzen, sofern es seit 1875 — allerdings zunächst für die Küstenstaaten am Stillen Meere — Stücke zu 20 Cent prägt.

Die Summe	ist zu bilden durch folgende Anzahl von Zusammenstellungen	
	mit den Stücken 1, 2, 5	mit den Stücken 1, $2\frac{1}{2}$, 5
2	2	1
3	2	2
4	3	2
5	4	4
6	5	4
7	6	4
8	7	5
9	8	5
	Total 37	27. [21]

Die kleinste Anzahl von Stücken, mit welcher die Summe zu bilden ist, beträgt

für	mit 1, 2, 5	mit 1, $2\frac{1}{2}$, 5
2	1	2
3	2	2
4	2	3
5	1	1
6	2	2
7	2	3
8	3	3
9	3	4
	Total 16	20.

Der Vorzug des Stückes vom Werthe 2 gegen jenes vom Werthe $2\frac{1}{2}$ springt also in die Augen.

(Schluß folgt.)

---

[21] Dabei muß 11 Mal ein viertes kleineres Stück vom Werthe $\frac{1}{2}$ zu Hilfe genommen werden. Mit den Stücken 1, $2\frac{1}{2}$, 5 allein gibt es für die Summe

2	nur	1	Art
3	„	1	„
4	„	1	„
5	„	3	Arten
6	„	3	„
7	„	3	„
8	„	2	„
9	„	2	„
Total		16.	

Das umgekehrte Bremsdynamometer; von Ingenieur Georg Wellner, Professor in Brünn.

Mit einer Abbildung.

Zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit und Oekonomie einer vorliegenden Maschine, sowie zur vergleichenden Beurtheilung verschiedener Systeme von Dampfmaschinen oder andern Motoren empfiehlt sich vorzüglich das Dynamometer, mit welchem wir die effective Arbeitsleistung durch directes Abbremsen der Kraft in unmittelbarster Weise zu messen vermögen. Die relativ bequemen Aufnahmen von Indicatordiagrammen für Voll- und Leergang bei Dampfmaschinen geben zwar vollen Aufschluß über die Functionirung der Steuerung, ermöglichen jedoch keine verlässige Bestimmung der Reibungsverluste in der Maschine selbst, indem das Diagramm für den Leergang unter ganz andern Dampfdruckverhältnissen verzeichnet wird, als für den Vollgang, und die üblichen Zuschläge — eben aus Mangel an Bremsversuchen — ungenau sind. Nachdem nun grade jener Theil der Maschinenleistung, welcher vom Betriebe der Maschine selbst aufgezehrt wird, für die Vorzüglichkeit einer Construction im Vergleich mit einer andern maßgebend ist, gebührt dem Bremsdynamometer als dem einzig verlässigen Mittel für ein klares Bild der wirklichen Maschinenleistung erhöhte Bedeutung.

Die gewöhnlichen dynamometrischen Messungen werden bekanntlich in der Art ausgeführt, daß man Bremsklötze oder Bremsbänder mittels Schrauben gegen eine an der Maschinenwelle befestigte Bremsscheibe anpreßt und die entstehende Reibung durch Gewichte ausgleicht, welche auf einem langen, mit der Bremse verbundenen Hebel aufgehängt werden. Die rotirende Kraft der Maschinenwelle trachtet diesen Hebel sammt den Gewichten in die Höhe zu heben, und das eintretende Gleichgewicht liefert ein Maß für das wirksame Kraftmoment.

Heißt n die Anzahl der Umdrehungen pro Minute,

L die Länge des Hebelarmes in Meter und

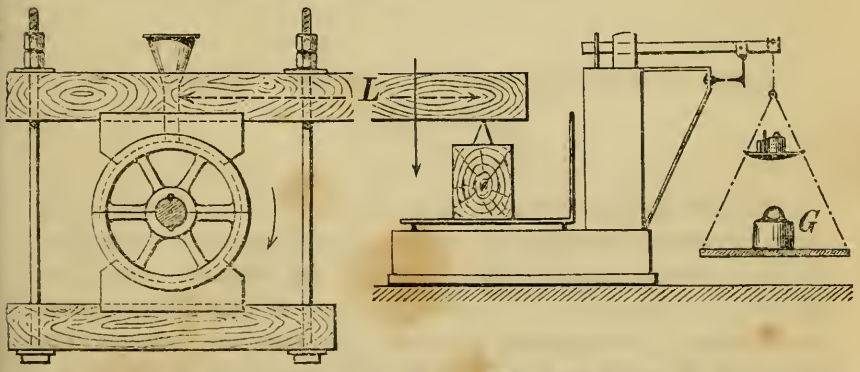
G das auf das Hebelende reducirte Gesammtgewicht in Kilogramm, so ist der ideelle Weg der durch das Gewicht bezwungenen Reibung: $2\pi L \frac{n}{60}$, und die Effectivleistung der Maschine in Pferdestärken demnach: $N = 2\pi L \frac{n}{60} \frac{G}{75}$.

Wie aus der Gleichung ersichtlich, kommt der Durchmesser der Bremsscheibe sowie der Reibungscoefficient nicht in Rechnung, und ent-

spricht bei gegebener Tourenzahl n und Hebellänge L für die gesuchte Effectivleistung N nur eine einzige ganz bestimmte Gewichtsgröße G, folglich auch ein ganz bestimmter Anzug der Bremsschrauben.

Ein solcher Bremsversuch ist jedoch mit großen Schwierigkeiten verbunden; ober- und unterhalb des lebhaft auf und ab springenden Bremshebels müssen Balken oder Seile angebracht werden, und während man die Schrauben an der Bremse bald anzieht, bald wieder lockert, ebenso Gewichte zulegt oder abnimmt, soll man gleichzeitig die Tourenzahl controliren; man muß also, stets unsicher tappend, weil drei Momente gemeinsam in Einklang zu bringen sind, lange Zeit hin und her versuchen, bis endlich Reibung und Gewicht grade für die gewünschte Tourenzahl zufällig ins Gleichgewicht kommen, wobei noch der hin und her stoßende Hebel die Messung stört.

Nachstehend erlaubt sich Verfasser eine gute Methode der Verwendung des Dynamometers zu veröffentlichen, bei welcher die Manipulation des Bremsversuches sich einfacher gestaltet, ein Stück nach dem andern ordnungsgemäß regulirt werden kann, und das Hin- und Herschwanken des Hebels vermieden ist, so daß die Ausführung und Bestimmung bequemer und präciser wird. Es handelt sich, wie nachstehende Skizze zeigt, um eine einfache Umkehrung des Dynamometers, indem man sowohl den Hebel als die drehend reibende Bremskraft in demselben Sinne — statt nach oben — nach unten drücken läßt, und zwar am besten auf eine darunter geschobene Decimalwage.



Man verfährt in folgender Weise: Bei stillstehender Maschine und vollständig gelösten Bremsschrauben wird vorerst das Hebelgewicht durch aufgelegte Gewichte ausgeglichen, dann die Maschine langsam angelassen und gleichzeitig die Bremse durch allmäliges Zuziehen der Schrauben festgezogen, wobei die nach unten gedrückte Wage aufsitzt. Wenn endlich bei ganz offenem Dampfeinlaßventil die Maschine zu rasch oder zu lang-

sam umläuft, kann man ohne Schwierigkeit ihre Geschwindigkeit durch weiteres Anziehen oder Lockern der Schrauben so reguliren, daß genau die gewünschte Anzahl von Umdrehungen auf eine Minute entfällt. Um diesen Gleichgewichtszustand, für welchen die ganze Maschinenkraft von der Reibung der Bremse aufgezehrt wird, empfindlich einstellen zu können, ist es zweckmäßig, die Schrauben möglichst entfernt von einander anzuordnen, sowie behufs gleichmäßiger Reibung für ein continuirliches Zufließen von kühlendem Seifenwasser Vorsorge zu treffen. Wenn schließlich die richtige Umgangszahl der Maschine eingetreten und fixirt ist, erübrigt nur, den Druck des Hebels gegen die Wage zu bestimmen, d. h. so viel Gewichte auf die Wagschale aufzulegen, bis die Zeiger der Decimalwage gegenüberstehen.

Die Effectivleistung der Maschine in Pferdestärken findet man hierauf aus der Formel:

$$N = \frac{10\,G}{75}\,\frac{2\pi L n}{60},$$

worin G die aufgelegten Gewichte in Kilogramm,
L die Hebellänge in Meter und
n die Tourenzahl pro Minute bedeutet.

Es liegt wohl in allgemein technischem Interesse, wenn dieses bequemere Verfahren zu häufiger Durchführung der so wichtigen dynamometrischen Messungen Anlaß geben würde.

Ueber Indicatordiagramme; von Paul Käuffer in Kaiserslautern.

Mit Abbildungen auf Texttafel *A*.

In den meisten Schriften über Dampfmaschinen, Steuerungen, Schwungmassen-Berechnungen ꝛc. werden die Diagramme aufgezeichnet und in Rechnung gezogen genau so, wie sie der Indicator liefert, und doch ist dies ganz falsch. Zur Berechnung der in dem Maschinencylinder geleisteten Gesammtarbeit kann man sich wohl mit Recht der Diagramme in dieser Form bedienen, aber nicht, wenn man die arbeitenden Druckdifferenzen auf den Kolben von Augenblick zu Augenblick verfolgen will, z. B. um die nöthige lebendige Masse dem Schwungrad zu ertheilen zur Erreichung eines vorgeschriebenen Gleichförmigkeitsgrades im Verlauf jeder einzelnen halben Umdrehung, oder um, nach Radinger, die erforderlichen lebendigen Massen in Kolben und Lenkstange zu bestimmen.

INSERT FOLDOUT HERE

Es besteht jedes Diagramm aus der Arbeitscurve und aus der Widerstandscurve; diese beiden Curven sind aber nicht gleichzeitig gezogen worden, sondern beispielsweise die Arbeitscurve beim Hingang von links nach rechts und die Widerstandscurve beim Rückgang von rechts nach links. Um einen arbeitenden Dampfcylinder genau zu prüfen (zu indiciren, wie man wohl sagt), habe ich, wo ich es konnte, an jedem Ende des Cylinders einen Indicator aufgeschraubt, und es ist bei der Analyse eines solchen Falles gewesen, wo ich zuerst die Nothwendigkeit dieser Correction einsah.

In den Figuren 1 und 2 habe ich diesen Fall möglichst klar zu illustriren versucht.

Die Maschine, oder besser gesagt die Steuerung, arbeitet ganz gleichmäßig und beide Diagramme, links und rechts sind sich einander ganz gleich. Das vom Indicator gezogene Diagramm links Figur 1 habe ich in Figur 2 mit den Buchstaben a b c d und das vom rechten Ende gezogene mit a_1 b_1 c_1 d_1 umschrieben. Hier ist nun Folgendes wohl zu beachten: Beim Hingang des Kolbens von links nach rechts wurden gleichzeitig gezogen die Curven a b c und c_1 d_1. Es war also am Anfang dieses Hubes die arbeitende Druckdifferenz auf den Kolben nicht die Höhe a d wie das uncorrigirte Diagramm es erscheinen läßt, sondern a c_1, sowie die Druckdifferenz am Hubende nicht mehr gleich Null war, wie das uncorrigirte Diagramm es erscheinen läßt, sondern c d_1. Wir sind hierbei den voll gezeichneten Pfeilen gefolgt, entsprechend der Kolbenbewegung von links nach rechts. Ebenso ist es natürlich mit dem Diagramm auf der rechten Seite, wo die zwei zu gleicher Zeit gezogenen Curven den punktirt gezeichneten Pfeilen folgen. Das Bild ist nun ein ganz anderes, das schraffirte Diagramm in Figur 2, als das vom Indicator gelieferte uncorrigirte Diagramm Figur 1. Hat man nun ein Diagramm zur Hand, und sollte man annehmen können, daß die Steuerung ganz gleichmäßig auf beiden Seiten des Cylinders arbeitet, so ist die Correctur des Diagrammes sehr einfach; man hat nur die Widerstandscurve herum zu legen, das rechte Ende nach links und das linke nach rechts.

Ich führe einige Beispiele an, um den Werth dieser Correctur zu zeigen. Figur 3 ist ein Diagramm aus Bauschinger's Indicatorversuchen an Locomotiven. In Figur 4 ist dieses Diagramm corrigirt. Eine eincylindrige Maschine ohne Schwungmassen würde ein solches Diagramm gar nicht fertig bringen, und wie groß müßten dann die Schwungmassen sein, um im ersten Theile des Hubes so viel lebendige Kraft in sich aufzunehmen, damit der dunkler schraffirte Widerstand im

letzten Theile des Hubes, Figur 4, überwunden werden könne. Nach Figur 3 zu urtheilen, könnte man die Arbeitsleistung kaum gleichförmiger wünschen, und doch ist sie wirklich stark ungleichmäßig.

Mit Fig. 1 und 2 war es umgekehrt. Ein nach Figur 1 berechnetes Schwungrad war um Vieles zu schwer, weil der Gleichförmigkeitsgrad der Arbeitsleistung im Cylinder viel niederer erscheint, als er nach dem corrigirten Diagramm Figur 2 wirklich ist.

Diese Correctur wird sehr bald viele Dampfmaschinen von der ihnen unnatürlichen hohen Compression vor dem Kolben, am Hubende, befreien. Ein Blick auf Figur 4 zeigt sofort die sehr schädliche Einwirkung solcher Compression. Um dies noch an einigen Beispielen zu zeigen, entnehme ich Fig. 5 und 7 dem gediegenen Werk von Radinger: Ueber Dampfmaschinen ꝛc. (2. Auflage S. 92 und 93). Diese beiden Diagramme sind so gezeichnet, wie sie von einem Indicator geliefert würden. Diesen gegenüber habe ich diese Diagramme corrigirt aufgezeichnet, und überlasse es dem Leser selbst zu urtheilen, ob er noch ferner ein solcher Freund der vielfach empfohlenen Compression bleiben wird, wie er es vielleicht bis heute war.

Cuvillier's entlasteter Muschelschieber.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/2].

Der von Cuvillier in Arras angegebene Muschelschieber ist von einem Canale umgeben, welcher während des Ausschubes stets mit der linken Oeffnung mit dem Einströmungscanal E (Fig. 1 bis 3) in Verbindung steht. Es ist demnach keine gesonderte Dampfkammer erforderlich und der Schieber schleift frei in Nuthen des Schieberspiegels. Auf dem Rücken liegt eine Preßscheibe mit zwei Stahlwalzen auf, welche durch eine federnde, an vier Stützen A festgehaltene Platte den Muschelschieber zum dampfdichten Abschluß gegen das Schiebergesicht preßt. Die durch die federnde Platte ausgeübte Pressung kann durch zwei Stellschrauben regulirt werden, welche durch eingreifende Zahnrädchen mittels einer Handhabe gemeinsam bewegt werden können.

Dieser entlastete Muschelschieber ist nach Oppermann's Portefeuille économique des machines, 1876 S. 129 an einer von Ingenieur Eugen Bourdon gebauten 6e-Schiffsmaschine angebracht worden.

Clark's Dampfdruckregulator.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/2].

Der in Fig. 4 und 5 nach dem Scientific American, 1876 Bd. 35 S. 70 veranschaulichte Druckregulator besteht aus einem dampfdichten Gehäuse, in welches der Kesseldampf durch das Rohr C eingeführt und durch das Rohr D in die Dampfleitung abgegeben wird. Am Deckel des Gehäuses ist ein dampfdicht geführter massiver Kolben dem Dampfdrucke ausgesetzt und überträgt diesen Druck auf den Hebel B; letzterer hat in einer Stütze des Gehäuses seinen Drehpunkt und wirkt auf die Zugspindel G einer Federwage F, deren Spiralfeder je nach dem in der Dampfleitung zu erhaltenden Druck durch die Stellschraube G angespannt wird.

Der Dampfabfluß erfolgt durch den Zweiweghahn A, dessen Stellung außen durch einen Zeiger ersichtlich gemacht und durch den Hebel E regulirt wird, welcher durch die Zugstange D mit dem Balancehebel B in Verbindung steht. Sobald die Spannung des Kesseldampfes steigt, erhält der massive Kolben einen vermehrten Druck, in Folge dessen der Balancehebel B gehoben und der Abfluß in die Dampfleitung gemindert wird. Beim Ansetzen des Apparates wird die gewünschte Dampfspannung an der Federwage eingestellt und die Zugstange D derart verkürzt, daß der Ausflußwechsel A ganz geöffnet ist.

Im Wesentlichen stimmt also dieser von J. W. Clark in Iola (Allen-County, Kansas, Nordamerika) patentirte Apparat mit dem in diesem Journal (*1869 192 4) schon beschriebenen Dampfdruckregulator überein.

Farcot's Regulator für Schiffsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/4.]

Zur Erreichung einer gleichmäßigen Umdrehungsgeschwindigkeit bei Schiffsmaschinen ist die Construction eines Regulators, welcher trotz der mannigfaltigen beirrenden Einflüsse doch richtig und sicher functionirt, ein dringendes Bedürfniß. Die Wichtigkeit des gleichförmigen Ganges von Schiffsdampfmaschinen ist sowohl für die Handelsschifffahrt zur genauen Einhaltung der gewählten Reiseroute und der richtigen Zeittermine, wie auch für Kriegsschiffe zur Ausführung taktischer Manöver, sowie zur Erleichterung der Navigation überhaupt schon lange erkannt, und es wurden auch verschiedene Constructionen aufgestellt, welche zu-

meist von dem Principe der Schwungpendel oder Centrifugalregulatoren abgegangen sind und deren tachometrischen Theile häufig in dem Luftwiderstand gegen bewegte Flügel einen constanten Factor erlangen.

Die Umstände, welche die Gleichförmigkeit des Ganges von Schiffsmaschinen abträglich beeinflussen, sind verschiedenartig und wirken in größerem Maße ein als bei Landmaschinen: die Dampferzeugung ist nicht so gleichmäßig, indem die Zugsverhältnisse in höherem Grade von Witterungseinflüssen abhängig sind. Die Kesselkraft im Verhältniß zur entwickelten Maschinenkraft ist stets kleiner als bei Landmaschinen, so daß eine unbedeutende Unregelmäßigkeit der Heizung zu merkbaren Aenderungen der Betriebsintensität führt. Das Wasserquantum ist relativ geringer und die vergleichsweise kleinere Ausdehnung an Rost und Heizfläche bedingt eine größere Unregelmäßigkeit in der Dampfentwicklung, die sich in einem ungleichmäßigen Gang der Maschinen zu erkennen gibt.

Der Schiffswiderstand ist bei bewegtem Seegange nicht gleichbleibend und die Rückwirkung des Wellenschlages auf den Propeller bei ungünstigen Witterungsverhältnissen so bedeutend, daß die Unregelmäßigkeit des Ganges der Maschinen die Sicherheit des Betriebes gefährdet; insbesondere tritt Gefahr für die Maschinentheile dann ein, wenn der Propeller — Schraube oder Ruderrad — durch den Seegang ganz blosgelegt wird, so daß die Maschinen, momentan des Nutzwiderstandes vollkommen entlastet, sich drohend beschleunigen, um nach kurzer Weile unter einem vermehrten Widerstand fast still zu stehen. Eine solche Wirkungsweise setzt die einzelnen Bewegungsmechanismen der Maschinen einer Ueberanstrengung aus und erschüttert durch die auftretenden Stöße die Schiffshülle, weshalb es bei schwerem Seegange nothwendig wird, den Dampfzufluß dem wechselnden Widerstand entsprechend zu reguliren und zeitweise ganz zu unterbrechen, um Havarien hintanzuhalten. Diesem Uebelstande des „Rasens der Maschinen" wird durch Silver's und Porter's Marine-Regulator wohl hintangehalten, doch ist der ausgleichende Einfluß bei ruhigem Wetter vergleichsweise nur gering.

Die Bedingungen, welche bei Construction eines Regulators für Marinezwecke außer den bekannten beobachtet werden müssen, sind kurz folgende: Die tachometrischen Theile des Regulators müssen gegen den Einfluß der Schwerkraft bei jeder beliebigen Lage (gegen die Verticale und während der Function) vollkommen im Gleichgewichte sein, damit die Schiffsbewegungen und die eintretenden Schwankungen auf dessen Wirkungsweise keinen Einfluß nehmen. Der Regulator muß derart eingerichtet sein, daß er während des Betriebes mit Leichtigkeit für verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten eingestellt werden kann; außerdem

soll der Regulator in seinen tachometrischen Theilen innerhalb der anzuwendenden Tourenzahlen isochron sein, so daß er bei verschiedenen Lagen der Schwungpendel in gleicher Weise wie für die Normalumdrehungszahl wirke. Endlich muß es möglich sein, den Apparat rasch und sicher auszuschalten, um unverzüglich über die Maschinenkraft nach ihrer Maximalintensität verfügen zu können und die Maschinen für auszuführende Manöver bereit zu halten. Alle diese wesentlichen Bedingungen werden durch den Marine-Regulator von Farcot et ses Fils in Saint-Ouen bei Paris erfüllt.

Dieser Regulator, in Fig. 6 bis 8 nach Armengaud's Publication industrielle, Bd. 22 S. 497 dargestellt, ist ein pseudo-paraboliſcher Schwungpendelregulator und als solcher in seiner Wirkungsweise nahezu isochron (astatisch). Die aufrecht stehende Spindel S wird durch ein Kegelräderpaar K in drehende Bewegung versetzt und trägt das Schwungpendel A A′ auf den Lenkerarmen x y, welche um die excentrischen Gelenke c, c′ drehbar angeordnet sind. Die Lenkerarme haben in Leitschienen eine sichere Führung und sind mit den Armen y z mit der Hülse des Gegengewichtes verbunden. Das Eigengewicht der Pendelkugeln A, A′ mit den Lenkerarmen x y wird durch das Gewicht G für jede beliebige Lage ins Gleichgewicht gesetzt. Das tachometrische System ist auf diese Weise von der Schwerkraft unabhängig und wird bei jeder beliebigen Lage einzig und allein durch die Centrifugalkraft bethätigt.

Bei einer Drehung der verticalen Spindel S werden die Schwungkugeln A, A′ ausschlagen, wobei die Pendelarme x y sich öffnen und das Gegengewicht heben. Diesem Bestreben wird durch den Coulissenhebel F, welcher mit zwei Zapfen in die Hülse G eingreift, ein Widerstand entgegengesetzt. Der Coulissenhebel ist um f drehbar und dessen rechtes Ende C an die Spiralfeder R′ angehängt, welche die Hülse G nach abwärts zu ziehen und das Schwungpendel zu schließen sucht. Es ist also der Widerstand, welchen bei Porter's Regulator das birnförmige Gewicht gegen ein Oeffnen des Schwungpendels äußert, hier durch die Spannung einer Spiralfeder ersetzt.

Die Spiralfeder R′ ist oben an dem einen Arm eines Doppelhebels E befestigt, an dessen anderm Arme eine unten an der Fußplatte befestigte, gleich gespannte Spiralfeder R zieht. Diese Anordnung der Federbelastnng hat den Vortheil, daß deren Wirkung durch heftige Schwankungen und Stöße nicht beeinflußt wird, daß ferner eine eventuelle Dehnung sich auf eine doppelte Länge vertheilt und der Widerstand als praktisch gleichbleibend angenommen werden kann.

Der Drehpunkt f des Coulissenhebels F ist an dem Schleifstücke J mittels

der Schraube H zwischen C und N verstellbar. Die relative Stellung der Gegengewichtshülse G wird durch den um N drehbaren Winkelhebel und die Zugstange O auf die Drosselklappe oder einen Regulirschieber übertragen. Das Eigengewicht der Coulisse F ist durch zwei Traghebel mit Gegengewicht P ausbalancirt, weshalb der gesammte Mechanismus sich in jeder beliebigen Lage gegen den Einfluß der Schwerkraft im Gleichgewichte befindet, so daß die Stellung der Spindel S durchaus nebensächlich ist und die Schwankungen des Schiffskörpers auf die Wirkungsweise keinen Einfluß nehmen können.

Wird das Schleifstück J mit dem Drehzapfen f des Coulissenhebels an das Ende C herausgerückt, so wirkt auf den Drehzapfen f die volle Spannung der Spiralfedern und die Hülse G erleidet keine Belastung. In Folge dessen entfernen sich die Schwungkugeln A, A' von der Spindel und nehmen die in punktirten Linien verzeichnete äußerste Stellung ein, wobei der Winkelhebel G N O den Dampfzufluß ganz geöffnet erhält. Man gebietet nun über die volle Maschinenkraft und kann das Stellzeug oder die Regulirklappe in dieser Lage für erwartete Manöver festklemmen. Je weiter man den Drehzapfen f von dem Federhaken C entfernt, um so größer wird das Moment, welches die Spannung der Federn R, R' auf die Hülse G überträgt. Letztere erfährt nun eine vermehrte Belastung und es wird die Wirkung jener gleichen, wie wenn das birnförmige Gegengewicht bei Porter's Regulator vergrößert wird. Es wird das tachometrische System bei verminderter Winkelausweichung des Schwungpendels in den dynamischen Gleichgewichtszustand gelangen und für eine geringere Betriebsintensität bei vermindertem Dampfzufluß die Drosselklappe reguliren.

Die Spindel S trägt mit dem Drehbolzen c und c' einen kleinen Luftcylinder L, in welchem luftdicht der Kolben M spielt, der seinerseits mit der Hülse des Gegengewichtes G fest verbunden ist. Der Kolben sowohl, als auch der Cylinder nehmen an der drehenden Bewegung der Spindel S theil, und es muß bei einer Verschiebung der Hülse G der Kolben M seine Stellung im Luftcylinder verändern. Diese Bewegung kann in bekannter Weise beschleunigt oder durch das Luftkissen gemildert werden, indem man den seitlichen Canal m, welcher die beiden Räume ober und unter dem Kolben M verbindet, durch die Schraube n öffnet oder verengt.

Referent hatte Gelegenheit, diesen Regulator an Bord des „Chateau Renaut" zu sehen, und wurde dessen Wirkungsweise vortheilhaft dargestellt. S.

Ueber die Berechnung der Dimensionen von Fabrikschornsteinen; von Prof. L. Pinzger in Aachen.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b/2].

Die zur Berechnung der Schornsteinhöhe h bisher noch häufig angegebene Formel

$$u_a = \varphi \sqrt{2 g h \frac{T_m - T_0}{T_0}},$$

worin u_a die Ausströmungsgeschwindigkeit der Gase aus der Schornsteinmündung, $T_0 = 273 + t_0$ die absolute Temperatur der äußern Luft, $T_m = 273 + t_m$ die mittlere absolute Temperatur der Schornsteingase (unter t_0 und t_m die betreffenden Temperaturen in Graden Celsius verstanden), $g = 9^m,81$ die Beschleunigung der Schwerkraft und φ einen Coefficienten bedeutet, welcher den Einfluß der Bewegungswiderstände der Heizgase auf die Größe von u_a angeben soll, ist für die praktische Verwendung so gut wie werthlos und hauptsächlich deshalb, weil sie über die wirklich vorhandenen Vorgänge, welchen die Verbrennungsproducte auf ihrem Wege vom Roste bis zur Schornsteinmündung unterliegen, gar keinen Aufschluß gibt, und ferner, weil durch den Coefficienten φ sämmtliche Widerstände in Rechnung gebracht werden sollen, woraus folgt, daß diesem Werthe φ eine große Dehnbarkeit innewohnt, die wiederum zu einer großen Unsicherheit über die Wahl der Größe von φ in diesem oder jenem gegebenen Falle führen muß.

Bereits im J. 1866 sind von Prof. Grashof durch die von demselben in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. 10 S. 431 veröffentlichte „Theorie der Zugerzeugung durch Schornsteine", welche auch in die von Grashof in neuester Zeit herausgegebene „Theoretische Maschinenlehre", Bd. 1 S. 955 bis 970 in gedrängter Form aufgenommen worden ist, die Bewegungsverhältnisse der Verbrennungsproducte in den Feuerzügen und dem Schornsteine mit erreichbar größter mathematischer Schärfe behandelt worden, und es ist in der That zu bedauern, daß die dort aufgestellten Principien bislang noch nicht überall für die Praxis Anwendung gefunden haben. Der Grund hierfür ist vielleicht darin zu suchen, daß man sich noch nicht allgemein daran gewöhnt hat, für die Bewegung der Gase die Grundsätze der mechanischen Wärmetheorie zu benutzen, und daß die Endformel, welche

[1] Vom Verfasser im Auszug aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1876 S. 577 gef. mitgetheilt. Die Red.

schließlich Grashof aufstellt, naturgemäß etwas complicirt ausfällt und ihre Durchsichtigkeit hinsichtlich der Abhängigkeit zwischen Schornsteinhöhe h, Ausflußgeschwindigkeit der Gase aus der Schornsteinmündung u_3 und Temperatur dieser Gase am Fuße und am Gipfel des Schornsteins T_4 und T_3 eingebüßt hat. Auch gestattet die Structur der genannten Formel eine directe Entwicklung der gesuchten Schornsteinhöhe h aus andern gegebenen Größen gar nicht, so daß man schließlich gezwungen ist, mittels Näherungsverfahren das erstrebte Ziel zu erreichen. Durch nachstehende Berechnungsmethode läßt sich indeß für die Schornsteinhöhe h eine Formel aufstellen, welche mit ziemlicher Durchsichtigkeit die verschiedenen auf diese Höhe influirenden Verhältnisse übersehen läßt und auch mittels einer leicht ausführbaren Näherungsmethode zu möglichst genauen Resultaten führt.

Bekanntlich besteht die Wirkung eines Schornsteins darin, durch das auf einem Rost oder in anderer Weise aufgeschichtete Brennmaterial die zur Verbrennung desselben erforderliche Luftmenge hindurchzutreiben, die hierbei entwickelten Verbrennungsgase durch ein Canalsystem zu leiten, wo sie einen Theil ihrer Wärme an andere Körper zu übertragen haben, und schließlich diese Gase mit einer so großen Geschwindigkeit in die Atmosphäre austreten zu lassen, daß schräg abwärts gerichtete Windströmungen die Wirkung des Schornsteins möglichst wenig zu beeinträchtigen vermögen. (Führen diese Gase gesundheitsschädliche und der Vegetation nachtheilige Bestandtheile mit sich, so sind sehr bedeutende Schornsteinhöhen erforderlich, um die Gase möglichst zu verdünnen, bevor dieselben Gelegenheit haben, auf den Erdboden wieder herabzusinken.) Die Ursache dieser Vorgänge ist nun einzig und allein zu suchen in dem Unterschiede, welcher zwischen der Pressung der Gase in dem Feuerraum, den Heizcanälen, dem Fuchs und dem im Fuße des Schornsteins befindlichen Raume einerseits und derjenigen der äußern atmosphärischen Luft im Niveau des Rostes bezieh. Schornsteinfußes anderseits herrscht.

Bezeichnet man z. B. mit p_0 die specifische Pressung (Kilogramm pro Quadratmeter) der äußern atmosphärischen Luft im Niveau des Rostes, mit p_1, p_2, p_3 und p_4 die Pressungen der Verbrennungsproducte im Feuerraum, am Anfang des Heizcanales, am Ende desselben bezieh. im Fuchs und im Fuße des Schornsteins, so muß

$$p_0 > p_1 > p_2 > p_3 > p_4$$

sein, damit die oben erwähnte Strömung der Luft durch den Rost bezieh. der Verbrennungsproducte von dem Feuerraum bis in den Schornsteinfuß erfolgen kann. Es kommt also darauf an, 1) im Fuße des Schorn-

steins einen solchen Werth für die specifische Pressung p_4 hervorzurufen und während des Betriebes zu erhalten, daß die beabsichtigte Strömung der Luft bezieh. der Verbrennungsproducte veranlaßt wird, und 2) die in den Schornsteinfuß gelangten Gase zu zwingen, sich auf die Schornsteinhöhe h zu erheben und aus der Mündung des Schornsteins mit der erforderlichen Geschwindigkeit auszutreten.

Der Pressungsunterschied $p_0 - p_1$ läßt sich am zuverlässigsten durch directe Messungen mittels Wassermanometer feststellen, und zwar entspricht bei stationären Feuerungsanlagen dem Werthe $p_0 - p_1$ eine Wassersäule von 5 bis 20^{mm}, je nach der geringern oder größern Dicke der Brennmaterialschicht (bei Locomotiven sogar eine solche bis 100^{mm}); d. h. es ist $p_0 - p_1 = 5$ bis 20^k pro Quadratmeter. Bezeichnet nun h_0 die Höhe einer Luftsäule von der äußern Temperatur T_0, der Grundfläche $= 1^{qm}$ und einem Gewichte $= p_0 - p_1$, so ist nach dem bekannten Gesetz der atmosphärischen Druckabnahme

$$h_0 = R T_0 \, log_n \left(\frac{p_0}{p_1}\right), \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

unter R die Constante der Zustandsgleichung der Gase $pv = RT$ verstanden; für mittelfeuchte atmosphärische Luft ist $R = 29{,}3$. Wird z. B. für einen mittlern Barometerstand $p_0 = 10\,000^k$ (pro 1^{qm}) und $T_0 = 273 + 17 = 290^0$ angenommen, so entspricht den oben angegebenen Wassersäulen eine Luftsäule von $h_0 = 4{,}25$ bis $17^m{,}0$.

Die Werthe der Pressungsdifferenzen $p_1 - p_2$, $p_2 - p_3$ und $p_3 - p_4$ lassen sich auf Grundlage der speciellen Verhältnisse der Feuerungsanlagen und der Heizcanäle mit annähernder Sicherheit durch Rechnung verfolgen, und es ergibt sich schließlich

$$R T_0 \, log_n \left(\frac{p_1}{p_4}\right) =$$

$$\frac{v_0^2}{2g}\left[\frac{(1+\zeta_2)T_2+\zeta_3 T_3}{T_0} + \lambda \frac{l}{d}\left(\frac{Q}{kFT_0}+\frac{T_k}{T_0}\right) - 2\frac{T_2-T_3}{T_0}\right].$$

$R T_0 \, log_n \left(\frac{p_1}{p_4}\right)$ bezeichnet aber wiederum die Höhe h_1 einer Luftsäule von der Außentemperatur T_0, in deren unterer bezieh. oberer Begrenzungsebene die Pressungen p_1 bezieh. p_4 herrschen, deren Gewicht also der Pressungsdifferenz $p_1 - p_4$ bezogen auf 1^{qm} Grundfläche entspricht, so daß

$$h_1 = \frac{v_0^2}{2g}\left[\frac{(1+\zeta_2)T_2+\zeta_3 T_3}{T_0} + \lambda \frac{l}{d}\left(\frac{Q}{kFT_0}+\frac{T}{T_0}\right) - 2\frac{T_2-T_3}{T_0}\right]. \quad \ldots \quad (2)$$

In dieser Gleichung bezeichnet v_0 die Geschwindigkeit, mit welcher die Heizgase den Querschnitt f der Heizcanäle durchströmen würden,

wenn sie die Temperatur T_0 besäßen, T_2 und T_3 die absoluten Temperaturen der Heizgase am Anfang und Ende des Heizcanales, T_k die absolute Temperatur der zu erwärmenden Flüssigkeit (z. B. Kesselwasser) unter der Voraussetzung einer einfachen Stromheizfläche, l die Länge der Heizcanäle, d ihren mittlern Durchmesser bezieh. den Werth $\frac{4f}{P}$ (P Umfang der Fläche f), F die Heizfläche des Kessels, Q die durch dieselbe pro Stunde transmittirte Wärmemenge, k den Wärmeleitungscoefficienten (bei Dampfkesseln im Mittel = 20), ζ_2 und ζ_3 Coefficienten, welche den Einfluß plötzlicher Querschnitts- und Richtungsänderungen angeben (für Dampfkesselfeuerungen $\zeta_2 = 1{,}5$ bis $2{,}5$, $\zeta_3 = 0{,}8$ bis $1{,}0$), λ den Reibungscoefficienten für die Bewegung der Gase in den Heizcanälen ($\lambda = 0{,}08$).

Zwischen F, Q, T_2, T_3 und T_k bestehen folgende Beziehungen:

$$T_3 = T_k + (T_2 - T_k)\, e^{-\frac{kF}{Gc}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

$$Q = Gc\,(T_2 - T_3), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

worin G das Gewicht der pro Stunde durch jeden Querschnitt des Heizcanales strömenden Gasmenge und c deren specifische Wärme bedeutet; für Steinkohlenfeuerung kann im Mittel $c = 0{,}25$ gesetzt werden.

Unzweifelhaft können die Schornsteingase nur unter der Bedingung aus der Schornsteinmündung ausströmen, daß die specifische Pressung in der betreffenden Luftschicht höchstens gleich ist der specifischen Pressung der Gase in der Schornsteinmündung, und die Höhenlage dieser Luftschicht über dem Niveau des Rostes wird die gesuchte Schornsteinhöhe h sein.

Bezeichnet man nun mit u_4, T_4 und p_4 Geschwindigkeit, absolute Temperatur und Pressung der Gase im Fuße des Schornsteins, mit u_a, T_a und p dieselben Werthe im Ausflußquerschnitte, mit $T_m = \frac{1}{2}(T_4 + T_a)$ die mittlere Schornsteintemperatur, mit $u_m = \frac{1}{2}(u_4 + u_a)$ die mittlere Geschwindigkeit der Schornsteingase, so ergibt sich mit Hilfe der bekannten Gleichung der lebendigen Kraft:

$$\frac{u_a^2 - u_4^2}{2g} + \lambda \frac{h}{d_m} \frac{u_m^2}{2g} + h = RT_m \log_n \left(\frac{p_4}{p}\right).$$

Anderseits ist die Höhe h einer Luftsäule von der Außentemperatur T_0, in deren unterer und oberer Begrenzungsebene die specifischen Pressungen p_0 und p herrschen,

$$h = RT_0 \log_n \left(\frac{p_0}{p}\right),$$

woraus durch Vereinigung mit der vorigen Gleichung folgt:

$$R\,T_0\,log_n\left(\frac{p_0}{p_4}\right) = h\,\frac{T_m - T_0}{T_m} - \frac{T_0}{T_m}\left[\frac{u_a{}^2 - u_4{}^2}{2g} + \lambda\,\frac{h}{d_m}\,\frac{u_m{}^2}{2g}\right];$$

der Ausdruck links vom Gleichheitszeichen ist aber nichts anderes als $h_0 + h_1$, so daß endlich für die Schornsteinhöhe h die Formel erscheint:

$$h = (h_0 + h_1)\frac{T_m}{T_m - T_0} + \frac{u_a{}^2}{2g}\left[1 - \left(\frac{u_4}{u_a}\right)^2 + \lambda\,\frac{h}{d_m}\left(\frac{u_m}{u_a}\right)^2\right]\frac{T_0}{T_m - T_0}. \quad (3)$$

Der Einfluß der Aenderung der specifischen Pressung p auf die Aenderung von u ist nun so gering gegenüber den Einflüssen der Temperatur- und Querschnittsänderungen, daß mit hinreichender Genauigkeit gesetzt werden darf:

$$\frac{u_4}{u_a} = \frac{T_4}{T_a}\,\frac{f_a}{f_4} \quad \text{und} \quad \frac{u_m}{u_a} = \frac{1}{2}\left(\frac{u_4}{u_a} + 1\right);$$

wenn also über die Werthe f_a, f_4 und f_m nach zweckmäßig erscheinenden Gesichtspunkten verfügt ist, und durch eine vorläufige Abschätzung von T_a nach Maßgabe von T_4 und dem Material der Schornsteinwandung auch T_m, sowie $\frac{u_4}{u_a}$ und $\frac{u_m}{u_a}$ festgestellt ist, so kann aus Gleichung (3) ein erster Näherungswerth für h berechnet werden. h in dem Gliede $\frac{h}{d_m}$ wird vorläufig nach dem Werthe $(h_0 + h_1)\,\frac{T_m}{T_m - T_0}$ abgeschätzt.

Mit Hilfe desselben läßt sich dann ein genauer Werth von T_a aus der Gleichung

$$T_a = T_0 + (T_4 - T_0)\,e^{-\frac{k_s\,F_s}{G_s\,c}}$$

finden, in welcher k_s den Wärmeleitungscoefficienten für die Schornsteinwandung, F_s die innere Oberfläche derselben, G_s das Gewicht der in der Stunde durch jeden Querschnitt des Schornsteins fließenden Gasmenge, $c = 0{,}25$ die specifische Wärme dieses Gasgemisches bezeichnet. Bei gemauerten Schornsteinen darf je nach der Wandstärke $k_s = 1{,}4$ bis 2, bei Eisenblech-Schornsteinen $k_s = 6$ angenommen werden. $G_s = 22\,B_n$, unter B_n das Gewicht der pro Stunde auf sämmtlichen Rosten, deren Gase durch einen gemeinschaftlichen Schornstein abgeführt werden sollen, gleichzeitig verbrannten Steinkohlen u. s. w. verstanden.

Aus diesem Werthe T_a ergibt sich alsdann leicht ein genauer Werth von T_m, von $\frac{u_4}{u_a}$ und $\frac{u_m}{u_a}$ und dadurch ein zweiter Annäherungswerth

für h, welcher gewöhnlich schon mit genügender Zuverlässigkeit als definitiver Werth von h beibehalten werden kann.

Die Größe f_a der Schornsteinmündung ergibt sich aus der Gleichung

$$f_a = 0{,}662 \frac{T_a}{u_a} \frac{B_n}{3600} \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

Bei der Bestimmung von $\frac{f_a}{f_4}$ sind drei Fälle zu unterscheiden:

A) Der lichte Querschnitt des Schornsteins nimmt von unten nach oben ab, $f_a < f_4$ (Fig. 9).

B) Der lichte Schornsteinquerschnitt ist durchweg gleich $f_a = f_4$ (Fig. 10).

C) Derselbe nimmt von unten nach oben zu, $f_a > f_4$ (Fig. 11).

A) Für $f_a < f_4$ liegt bei gemauerten und bei Eisenblech-Schornsteinen je nach der Schornsteinhöhe das Verhältniß $\frac{f_a}{f_4}$ zwischen 0,4 bis 0,64, so daß der Mittelwerth zu 0,52 angenommen werden darf.

B) $f_a = f_4$ gibt $\frac{f_a}{f_4} = 1$,

C) Für den Fall, daß $f_a > f_4$, soll $\frac{f_a}{f_4} = 1{,}5$ angenommen werden.

Für das Verhältniß der absoluten Temperaturen T_4 und T_a dürfen für mittlere Schornsteinhöhen

bei gemauerten Schornsteinen $\frac{T_4}{T_a} = 1{,}06$,

bei Eisenblech-Schornsteinen $\frac{T_4}{T_a} = 1{,}10$

als erste Werthe in die Rechnung eingeführt werden.

Für die Geschwindigkeit u_a, mit welcher die Gase die Schornsteinmündung verlassen sollen, ist ein um so größerer Werth zu wählen, je näher die Befürchtung liegt, daß durch schräg abwärts gerichtete Windströmungen der Zug des Schornsteins beeinträchtigt werden kann; kleiner als 2^m sollte u_a niemals gewählt werden.

Soll nun beispielsweise ein gemauerter Schornstein berechnet werden, bei welchem vorläufig $\frac{T_4}{T_a} = 1{,}06$ gesetzt werden darf, so ergeben sich folgende Werthe.

A) Für die Kaliberform Figur 9:

$$\frac{u_4}{u_a} = 1{,}06 \times 0{,}52 = 0{,}55; \quad \frac{u_m}{u_a} = 0{,}775; \text{ mithin}$$

$$h = (h_0 + h_1) \frac{T_m}{T_m - T_0} + \frac{{u_a}^2}{2g} \left[\lambda \frac{h}{d_m} 0{,}6 + 0{,}7 \right] \frac{T_0}{T_m - T_0}.$$

B) Für die Kaliberform Figur 10:

$$\frac{u_4}{u_a} = 1{,}06\,; \quad \frac{u_m}{u_a} = 1{,}03\,; \quad \text{mithin}$$

$$h = (h_0 + h_1)\frac{T_m}{T_m - T_0} + \frac{{u_a}^2}{2g}\left[\lambda\frac{h}{d_m}1{,}06 - 0{,}124\right]\frac{T_0}{T_m - T_0}.$$

C) Für die Kaliberform Figur 11:

$$\frac{u_4}{u_a} = 1{,}06 \times 1{,}5 = 1{,}59; \quad \frac{u_m}{u_a} = 1{,}3\,; \quad \text{mithin}$$

$$h = (h_0 + h_1)\frac{T_m}{T_m - T_0} + \frac{{u_a}^2}{2g}\left[\lambda\frac{h}{d_m}1{,}7 - 1{,}53\right]\frac{T_0}{T_m - T_0}.$$

Setzt man für die drei genannten Kaliberformen den Werth von u_4 unter übrigens gleichen Verhältnissen der Temperaturen und Pressungen als gleich groß voraus, so wird bei dem Schornstein

Figur 9 $u_a = 1{,}82\ u_4$
„ 10 $u_a = 0{,}94\ u_4$
„ 11 $u_a = 0{,}63\ u_4$.

Ist z. B. bei dem Schornstein Figur 9 $u_a = 4^m$, also $u_4 = 2^m{,}2$,
so wird „ „ „ „ 10 $u_a = 2^m{,}07$
und „ „ „ „ 11 $u_a = 1^m{,}39$.

Bei dieser sehr geringen Ausflußgeschwindigkeit können sehr leicht Zugstörungen durch Windströmungen hervorgerufen werden.

Es sei z. B. ein gemauerter Schornstein zu construiren, welcher die Verbrennungsproducte von drei gleich großen Kesselsystemen abführen soll. Jedes Kesselsystem habe 60^{qm} Heizfläche und erfordere einen stündlichen Brennmaterialaufwand von 100^k Steinkohlen. Die Länge der Feuerzüge sei $l = 30^m$, der mittlere Querschnitt derselben $f = 0^{qm}{,}2$, mithin $d = \frac{4f}{P}\ 0^m{,}25$. Es sei ferner $T_2 = 1300^0$, $T_k = 420^0$, $G = 2200^k$, so wird nach *(a)* und *(b)*:

$$T_3 = 420 + (1300 - 420)\,e^{-\frac{20 \times 60}{2200 \times 0{,}25}} = 520^0;$$

$$Q = 2200 \times 0{,}25\ (1300 - 520) = 429\,000^c$$

(in diesem Betrage ist diejenige Wärmemenge nicht enthalten, welche dem Kessel durch directe Einstrahlung zugeführt wird).

Für eine äußere Lufttemperatur $T_0 = 280^0$ ergibt nun Gleichung (2), da $u_0 = \frac{G\,v_0}{3600\,f} = \frac{2200 \times 0{,}8}{3600 \times 0{,}2} = 2^m{,}45$ ist, $h_1 =$

$$0{,}306\left[\frac{3 \times 1300 + 1 \times 520}{280} + 0{,}08\,\frac{30}{0{,}25}\left(\frac{429\,000}{20 \times 60 \times 280} + \frac{420}{280}\right) - 2\,\frac{1300 - 520}{280}\right]$$

oder gleich $11^m{,}3$. Setzt man $h_0 = 5^m{,}5$, so wird $h_0 + h_1 = 16^m{,}8$.

Da die Heizgase bei dem Durchströmen des Fuchses eine weitere Abkühlung erfahren, möge die absolute Temperatur T_4 im Schornsteinfuße nur zu 500° angenommen werden; mithin sei vorläufig $T_a = \frac{500}{1{,}06} = 470^0$ und $T_m = 0{,}5\ (500 + 470) = 485^0$.

Die Ausflußgeschwindigkeit u_a der Gase soll zu 6^m angenommen werden, damit diese Geschwindigkeit auch dann noch ca. 2^m betrage, wenn nur ein Kesselsystem im Betriebe befindlich ist, also $\frac{u_a{}^2}{2g} = 1^m{,}835$; demnach ergibt sich nach Gleichung (4):

$f_a = 0{,}062\ \frac{470}{6}\ \frac{300}{3600} = 0^{qm}{,}405$, daraus der Durchmesser $d_a = 0^m{,}718$ oder abgerundet $0^m{,}72$.

Um eventuell noch ein viertes Kesselsystem mit dem Schornstein verbinden zu können, sei $f_4 = 4\,f = 4 \times 0{,}2 = 0^{qm}{,}8$; mithin $d_4 = 1^m{,}0$, also $d_m = 0{,}5\ (1{,}0 + 0{,}72) = 0^m{,}86$. Hiernach wird

$$\frac{u_4}{u_a} = \frac{500}{470}\ \frac{0{,}405}{0{,}800} = 0{,}54 \quad \text{und} \quad \frac{u_m}{u_a} = 0{,}77,$$

folglich ergibt sich als erster Näherungswerth:

$$h = 16{,}8\ \frac{485}{485 - 280} + 1{,}835\left(0{,}08 \times 0{,}593\ \frac{46}{0{,}86} + 0{,}708\right)\frac{280}{485 - 280}$$

$= 39{,}665 + 8{,}133 = 47^m{,}798$ oder abgerundet 48^m.

Hiermit erhält man genauer

$$T_a = 280 + (500 - 280)\ e^{-\frac{1{,}6 \times 130}{6600 \times 0{,}25}} = 473^0;$$

dieser Werth stimmt so nahe mit dem oben für T_a eingeführten Werthe 470^0 überein, daß eine Correctur der berechneten Schornsteinhöhe $h = 48^m$ unnöthig erscheint.

Die Geschwindigkeit u_4, mit welcher sich die Gase bei diesem nach oben hin verengten Schornstein (Fig. 9) im Schornsteinfuße bewegen, ist $u_4 = 0{,}54 \times 6 = 3^m{,}24$.

Wollte man nun das Schornsteinkaliber cylindrisch machen (Fig. 10), wobei dann die Ausströmungsgeschwindigkeit $u_a = 0{,}94 \times 3{,}24 = 3^m{,}046$, so würde sich die Höhe h reduciren auf rund 42^m.

Bei einem nach oben hin erweiterten Schornstein endlich (Fig. 11), für welchen $\frac{f_a}{f_4} = 1{,}5$, würde $u_a = 0{,}63 \times 3{,}24 = 2^m{,}04$ und h nahezu 41^m.

Hiernach ergibt sich allerdings bei Anwendung der Kaliberformen Fig. 10 und 11 eine Höhenreduction von 6 bezieh. 7^m, aber gleich-

zeitig werden die Ausflußgeschwindigkeiten von 6^m auf 3^m bezieh. 2^m verringert, was besonders dann von nachtheiligem Einflusse sein kann, wenn statt dreier Kesselsysteme nur eines derselben im Betriebe ist, da z. B. bei der Kaliberform Figur 11 alsdann die Ausflußgeschwindigkeit nur etwa $^2/_3$ Meter betragen würde.

Zur Abschwächung der Wirkung schräg abwärts wehender Windströme empfiehlt sich eine kegelförmige Abdachung des Schornsteingipfels. Viele Constructeure verwerfen überhaupt die Anbringung einer capitälartigen Bekrönung des Gipfels; jedoch bietet anderseits eine solche Bekrönung das Mittel dar, die kegelförmige Abdrehung recht breit ausfallen zu lassen, was für die kräftige Ablenkung des den Schornsteingipfel treffenden Luftstromes von Werth ist.

Allweiler's Rotationspumpe.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/4].

Bei Anordnung mehrerer Schieber in Kurbelkapselwerken muß sich immer einer derselben zwischen Eintritt- und Austrittöffnung befinden, so daß ein höherer Effect selbst bei größern Druckhöhen erzielt werden kann. Die Vereinigung je zweier gegenüber liegenden Schieber liegt dann im Interesse der Einfachheit namentlich bezüglich ihrer Führung. Es wird nämlich in diesem Falle die Anwendung von Federn, welche die Schieber gegen die Gehäusewand drücken sollen, oder die Anordnung besonderer Führungsnuthen, welche schwierig und theuer in der Herstellung sind, überflüssig, da es genügt, dem innern Gehäuseumfang eine solche Form zu geben, daß die Länge aller durch das Drehungsmittel des Mitnehmers gezogenen Durchmesser constant ist; dann berühren die Schieber in jeder Lage beiderseits das Gehäuse. Hieraus ergibt sich gleichzeitig als wesentlicher Vortheil eine erhebliche Verminderung der Abnutzung der Schieber, selbst nach längerer Functionsdauer, weil dieselben keiner andern radial wirkenden Kraft ausgesetzt sind als der Fliehkraft, welche jedoch in Anbetracht der geringen Winkelgeschwindigkeit der Schieber niemals eine nennenswerthe Größe erreicht; in Folge dessen können sich die Schieber nicht leicht festklemmen, sondern bewahren ihre leichte Beweglichkeit.

Der Unterschied aller diesbezüglichen Constructionen liegt nun lediglich in der Formgebung des Gehäuses und in der Art, wie die Kreuzung der Schieber durchgeführt ist, welche bei Drehung des Mitnehmers ihre

radiale Verschiebung unabhängig von einander innerhalb gewisser Grenzen zulassen muß. Wir verweisen diesbezüglich auf Woodcock's Dampfmaschine (Reuleaux: Kinematik S. 370, Tafel VI) und auf Schäffer und Budenberg's Wassermesser (*1866 180 425) und theilen hier in den Figuren 12 und 13 die Construction einer neuen Pumpe von Allweiler mit, welche in ihrer Einrichtung dem genannten Wassermesser, abgesehen von der Schieberzahl, am nächsten kommt.

Die Allweiler'sche Rotationspumpe hat drei Doppelschieber s s, welche an den Enden die lichte Gehäusebreite besitzen, in der Mitte aber bis auf ein Drittel dieser Breite in einer der radialen Verschiebung entsprechenden Länge ausgespart sind. Die Schieber können deshalb so zusammengesteckt werden, daß sich ihre Mittelebenen in der Drehungsachse des mit der Welle w verbundenen Mitnehmers m schneiden, welcher mit drei diametralen Schlitzen zur Aufnahme der Schieber versehen ist und denselben die Drehung der Welle mittheilt. Die Drehungsrichtung ist gleichgiltig; die beiden Rohrstutzen r, r' können deshalb nach Belieben mit dem Saug- oder Druckrohr verbunden werden.

Auf die Wirkungsweise der Pumpe, welche mit andern übereinstimmt, braucht wohl nicht näher eingegangen zu werden; bemerkt sei nur noch, daß der schädliche Raum zwischen Saug- und Drucköffnung bei a, a gleich Null ist, da sich an dieser Stelle der Mitnehmer vollständig an die Gehäusewand anlegt. Uebrigens muß auch hier immer mindestens ein Schieber die Trennung von Ein- und Ausströmung besorgen, falls der Mitnehmer schlecht eingepaßt wäre.

Die Allweiler'sche Rotationspumpe, deren Vertretung Ed. Abegg, Civilingenieur in Friedrichshafen am Bodensee, übernommen hat, wird in 6 Größen ausgeführt für die Leistungsfähigkeit von 75 bis 900[l] pro Minute. F. H.

Construction der Parabel über eine gegebene Spannweite und Pfeilhöhe.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/1].

Ich erlaube mir hier eine Constructionsart mitzutheilen, nach welcher Punkte einer Parabel einfach und scharf bestimmt werden können. Ist (Fig. 14) p die Pfeilhöhe und l die halbe Spannweite, so verfahre man, um Punkte der Parabel zu erhalten, wie folgt.

Man theile den rechten Winkel Y X O in eine Anzahl gleicher

Theile, markire sich die Durchschnittspunkte der Fahrstrahlen mit der Peripherie des über die Pfeilhöhe als Durchmesser geschlagenen Kreises und ziehe durch die so erhaltenen Punkte Parallele zu X Y. Nun trage man von X nach rechts und links die Werthe $l \sin \alpha_1$, $l \sin \alpha_2$, $l \sin \alpha_3 \ldots$ auf der Linie X Y ab und errichte in den erhaltenen Punkten Senkrechte auf diese Linie. Die Durchschnittspunkte dieser Senkrechten mit den correspondirenden, vorher parallel zu X Y gezogenen Linien geben die Punkte der Parabel.

Hat man Raum genug, um über die Spannweite als Durchmesser einen Halbkreis beschreiben zu können, so erhält man die Werthe von $l \sin \alpha$ durch einfaches Herabprojiciren, wie auch aus Figur 14 zu ersehen.

Der Beweis für die Richtigkeit der Construction ist leicht geführt. Es ist r ein auf die beschriebene Weise bestimmter Punkt der Curve; nun ist, wenn O als Ursprung eines rechtwinkligen Coordinatensystems betrachtet wird, $On = x$, $nr = y$. Nun ist $x = p \sin^2 \alpha_2$ und $y = l \sin \alpha_2$, daher $y^2 = \frac{l^2}{p} x$ die Gleichung einer Parabel.

Ist die Pfeilhöhe p klein und l groß, so muß man constructiver Schwierigkeiten halber zur Berechnung der Coordinatenpaare schreiten, was leicht auszuführen ist. Denkt man sich den rechten Winkel O X Y in n gleiche Theile getheilt, so sind, wenn $Xr_1 = l \sin \alpha_2$, gleichzeitig auch $rr_1 = p \cos^2 \alpha_2$, die zusammengehörigen Coordinatenpaare für X als Coordinatenursprung und Xr_1 als Abscissenachse:

$$x_0 = 0 \qquad y_0 = p$$

$$x_1 = l \sin\left(\frac{90}{n}\right) \qquad y_1 = p \cos^2\left(\frac{90}{n}\right)$$

$$x_2 = l \sin\left(2\,\frac{90}{n}\right) \qquad y_2 = p \cos^2\left(2\,\frac{90}{n}\right)$$

. . . .

$$x_n = l \qquad y_n = 0.$$

Diese Gleichungen sind unmittelbar für logarithmische Berechnung geeignet, und sie geben bei großem l und kleinem p auch die Coordinaten des der Sehne 2 l und der Bogenhöhe p zukommenden Kreisbogens mit ganz genügender Genauigkeit.

Manchmal wird, um über eine gegebene Pfeilhöhe und Spannweite einen Bogen zu verzeichnen, ein Verfahren befolgt, welches darin besteht, daß man den über p als Halbmesser beschriebenen Quadranten, sowie auch l in eine gleiche Anzahl gleicher Theile theilt und bei der Bestimmung der Curvenpunkte, wie aus Figur 15 ersichtlich, vorgeht. Die

aus dieser Construction entspringende Curve kann ohne weiters eine verlängerte Sinuslinie genannt werden; denn ihre Gleichung in Bezug auf O als Coordinatenursprung ist $y = p \sin \frac{x}{mp}$, wobei $m = \frac{2l}{\pi p}$ ist. Diese Curve weicht bei großem l und kleinem p von der Parabel wohl nicht sehr ab, denn die Fläche O a b ist gleich

$$p \int_0^n \sin \frac{x}{mp} \, dx = mp^2 \left(\text{wobei } n = \frac{m \pi p}{2} \right),$$

während die Hälfte der Parabelfläche nämlich Y X O correspondirend ausgedrückt $\frac{\pi}{3} m p^2 = 1{,}047\ mp^2$ ist; doch verläuft die Parabel schöner.

Victor Thallmayer.

Ungarisch-Altenburg, December 1876.

Geräuschloser, selbstwirkender Thürschliesser; von E. J. Krüss in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/4].

Es liegt oft das Bedürfniß vor, Haus- oder sogen. Mittelthüren mit einer Vorrichtung zu versehen, welche nach Oeffnen der Thür das Selbstschließen derselben veranlaßt, um das Eindringen von Wind oder kalter Luft zu verhindern. Ist namentlich die Lage des Hauses eine solche, daß sie dem Winde gestattet, einen starken Druck auf die Thür zu üben, so genügen fast sämmtliche bisherigen Einrichtungen nicht vollständig dem gewünschten Zwecke. Der für letztern Fall am meisten angewendete Selbstschluß ist der durch Gewicht und Rollen hergestellte; derselbe erreicht auch in sofern seinen Zweck, als er bei geschlossener Thür seine größte Kraft behält, während die andern durch Heben der Thür, durch Federn 2c. hergestellten Vorrichtungen am stärksten wirken, wenn die Thür geöffnet, und am schwächsten, wenn dieselbe geschlossen ist, wobei das Selbstöffnen der Thür durch Wind oder starken Luftzug leicht und häufig eintritt. Außerdem sind alle durch Federn hergestellte Thürschließer wenig dauerhaft und zuverlässig, da sie bei längerm Gebrauch an Kraft verlieren. Das Gewicht mit Rollen hat nun neben seinen guten Eigenschaften den großen Uebelstand, daß durch dasselbe ein für das Gebäude schädliches und für das Ohr unangenehmes Zuschlagen der Thür veran-

laßt wird, welchem durch Anbringen von Kissen oder Polstern nie genügend abzuhelfen ist, abgesehen davon, daß durch letztere der vollständige Verschluß der Thür illusorisch wird.

Der von mir construirte pneumatische Thürschließer ist nun eine Verbindung der bekannten Rollen- und Gewicht-Einrichtung mit einer Vorrichtung, welche nach Hebung des Gewichtes beim Oeffnen der Thür ein langsames Sinken des Gewichtes und ein sanftes Zufallen der Thür ermöglicht; je nach der Größe des Gewichtes ist die Stärke der schließenden Kraft verschieden und diese bleibt bei stets geräuschlosem Schluß der Thür unvermindert.

Auf die Verkleidung der Thürfassung wird durch Lappen g eine aus Messing gefertigte Röhre befestigt, welche in ihrem untern conischen Ende ein Kugelventil enthält, das durch eine Schraube c mehr oder weniger dicht schließend gestellt werden kann. In der Röhre bewegt sich auf und nieder ein Gewicht f, welches an seinem obern und untern Ende wie ein Kolben möglichst genau an die innere Rohrwand anschließt. Zur Herstellung einer vollständigen Dichtung ist noch im obern Theile des Gewichtes durch die Verschraubung bei e eine etwas weitere Scheibe von weichem Leder h befestigt. Am Gewicht befindet sich ferner ein Haken zur Anbringung der über die Rollen zur Thür gehenden Schnur.

Beim Oeffnen der Thür wird das Gewicht f mit Leichtigkeit gehoben, da die Luft beim Ventil d eintreten und die Dichtungsscheibe h in den obern Ausschnitt des Kolbengewichtes f sich einlegen kann. Beim Loslassen der geöffneten Thür wirkt das Gewicht schließend; letzteres sinkt, das Kugelventil fällt auf seinen Sitz und die Scheibe h dichtet das Kolbengewicht in der Röhre ab. Je nachdem man nun durch die Ventilschraube c die Kugel d höher oder tiefer stellt, wird durch das unter dem Kolbengewicht f entstehende Luftkissen ein schnelleres oder langsameres Zugehen der Thüre gestattet. Bei vollkommenem Schluß des Kugelventiles würde das fallende Gewicht im Rohre stecken und die Thür offen bleiben.

Ein derartiger Thürschließer hat sich in meinem Geschäftshause seit längerer Zeit an einer vielgebrauchten Thüre als praktisch bewährt.[1]

---

[1] Vgl. die Thürschließer von W. Möser (Gummifeder) *1868 **187** 378. — J. Barker (Federn) *1868 **187** 39. — Beilliard (Spiralfeder) *1867 **185** 186. — Rousseau und Dalaudié (Blasbalg, Uhrwerk) *1866 **182** 89. — ? (Heben der Thür. Drahtfeder) *1854 **134** 100. — J. Brandt (Heben der Thür) 1854 **134** *100. 1851 **119** 237. — G. Beattie (Atmosphärendruck) *1851 **119** 180. — L. R. Bodmer (Stahldraht) *1850 **118** 257. — Hauff (Heben der Thür. Hebelvorrichtung mit Gewicht) 1850 **115** 313. — F. W. Gerisch (Spiralfeder) *1838 **68** 256. — A. Smith (Feder) *1831 **40** 406. 1834 **53** 176. — F. Collinge (Feder) *1827 **24** 495. — Jac. White (Feder) *1820 **3** 392. 1822 **7** 204.

Z.

Poppe's Arithmograph; von Ingenieur Franz Graf in Frankfurt a. M.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. IV [b.c/1].

Das Bedürfniß des Menschen, durch mechanische und maschinelle Hilfsmittel die große Menge derjenigen Verrichtungen, welche ihm zur Fristung seines Daseins unentbehrlich sind, sich zu erleichtern oder ganz vom Halse zu schaffen, ist wohl so alt, wie das Menschengeschlecht selbst. Der Mensch haßt instinctiv die mechanische Arbeit und sucht sich ihrer zu erwehren. Die Tretmühlen-Arbeit, sei dieselbe nun körperlicher oder auch geistiger Art, sucht er auf jede mögliche Art zu umgehen, um seine Kraft, sowohl die geistige wie die körperliche, anderswo vortheilbringender und zwar da zu verwenden, wo sie durch Maschinen und sonstige Hilfsmittel nicht zu ersetzen ist. Diesem Streben verdanken wir die unzähligen Erfindungen und Constructionen, welche auf haus- und volkswirthschaftlichem, technischem Gebiete u. a. tagtäglich gemacht und patentirt werden.

Merkwürdiger Weise wurde auf diesem Gebiete das Streben, gewisse, scheinbar nur durch den Verstand zu lösende Aufgaben durch mechanische Vorrichtungen besorgen zu lassen, viel früher rege, als man denken sollte, und lange bevor die erste Nähmaschine ihren segensreichen Einzug in die Familie hielt, haben wir schon die verschiedensten mehr oder weniger vollkommenen „Rechenmaschinen" aufzuweisen. Es mag hieran auch ein gewisser kindlich naiver Zug der Zeit Schuld gewesen sein — es ist hier das Ende des vorigen Jahrhunderts gemeint — einer Zeit, welche sich in mechanischen, dem gemeinen Manne übernatürlich vorkommenden Spielereien gefiel und einen Vaucanson seine fressende und verdauende Ente, seinen Flötenspieler u. s. w. construiren ließ. Genug, wir besitzen schon lang Rechenmaschinen, d. h. solche Apparate, welche gewisse rechnerische Manipulationen auf rein mechanischem Wege und ohne viel Kopfzerbrechen lösen lassen. Gewöhnlich handelt es sich hier um die Ausführung der vier Grundoperationen und unter diesen wieder speciell um die Multiplication und Division.

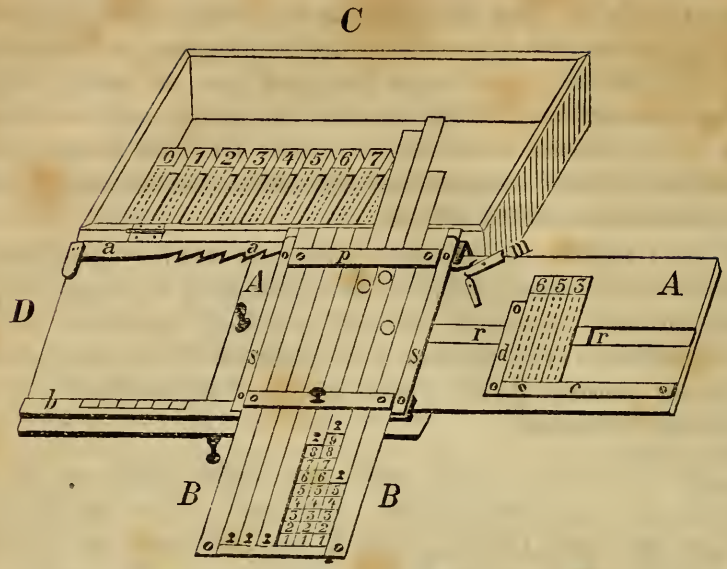
Es würde hier viel zu weit führen, auch nur die wichtigeren dieser Apparate andeutungsweise einer Besprechung zu unterziehen, denn ihre Zahl ist nicht gering, und von dem wunderbar vielseitigen logarithmischen Rechenschieber, dem fast keine Aufgabe unlöslich ist, bis zum neuerdings in Amerika erfundenen Additionsstift (*1876 219 401. 222 29) sind alle Zwischenstufen reichlich vertreten. Es befinden sich viele Apparate

darunter, die in keiner Hinsicht etwas zu wünschen übrig lassen und auch in Lebens- und Feuerversicherungs-Gesellschaften, in Renten- und Pensions-Anstalten u. s. w. noch heute und zwar mit größtem Nutzen ihre Verwendung finden. Wenn dieselben nun trotzdem nicht die allseitige Verbreitung gefunden haben, die sie vermöge der guten Leistungen verdienten, so ist daran ihre complicirte Einrichtung und der in Folge dessen so hohe Anschaffungspreis Schuld.

Zweck dieser Zeilen nun ist es, auf einen Apparat aufmerksam zu machen, der in einem gewissen Grade die Vortheile der bessern Rechenmaschinen theilt, ohne deren Nachtheile zu besitzen. Es ist dies der von Dr. Adolph Poppe erfundene (von demselben in Gemeinschaft mit Ingenieur Ludwig Poppe patentirte) und Arithmograph genannte Multiplicationsapparat.

Alle Rechnungen kommen mehr oder weniger zuletzt auf die Anwendung der vier Species hinaus. Von diesen ist am leichtesten ausführbar und bietet deshalb hinsichtlich der Schnelligkeit und Sicherheit der Ausführung am meisten Chancen: die Addition. Dr. Poppe kam nun auf die glückliche Idee, einen Apparat zu construiren, welcher die Multiplication $\left(\text{und damit indirect auch die Division, denn } \frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}\right)$ auf eine Addition reducirt, wodurch eben ein nicht zu unterschätzender Gewinn an Zeit bei erhöhter Sicherheit für das Resultat erzielt wurde. So schwierig die gestellte Aufgabe auch auf den ersten Blick erscheinen mag, so überraschend einfach ist deren Lösung, und eben diese große Einfachheit ist der rühmenswerthe Vorzug des Poppe'schen Arithmographen. Ein jedes Product mehrstelliger Zahlen setzt sich bekanntlich aus einer Anzahl Theilproducte zusammen und erst die Addition dieser Theilproducte liefert das Resultat. Stellt man sich nun die Aufgabe, eine Multiplication durch die Addition zu ersetzen, so bildet man sich ganz einfach alle Theilproducte im Voraus und bleibt dann nur übrig, diese zu addiren.

Um nun über das Wesentliche des Apparates klar zu werden, wollen wir vorerst einen Blick auf die beigegebene Figur 22 werfen, welche uns den aufgeklappten Apparat in halber natürlicher Größe zeigt. Im zugeklappten Zustande bildet er einen einfachen Holzkasten, dessen Innenseite bei C sichtbar ist, und welcher weiter keinen Zweck hat als den, die einzelnen losen Theile aufzubewahren. Der eigentliche Mechanismus befindet sich auf der Innenseite des Deckels D, welcher nach unten durch einen Knopf sich auf die Tischplatte stützt und so eine Art Pult bildet.



Auf dieser Deckelfläche sind Führungsleisten a a und b b befestigt[1], zwischen denen sich der Schieber A an dem Knopfe c bequem hin und her schieben läßt. Die obere Coulisse a a ist mit einer Verzahnung versehen, in welche die Klinke m durch eine Feder eingedrückt wird, so daß sie, wenn man den Schieber nach links zieht, in jede Zahnlücke einschnappt. Links bei z angekommen, stößt ein an der Klinke m anliegender Hebel n gegen einen dort befindlichen Stift, wodurch n normal und in Folge dessen die Klinke m parallel zur Zahnleiste sich stellt, resp. auslöst. Der Rückwärtsbewegung des Schiebers A nach rechts steht somit kein Hinderniß mehr im Wege, bis derselbe bei p den Hebel n wider einen Vorsprung stoßen läßt, wodurch er sich in der Richtung des Pfeiles bewegen muß, die Feder wieder frei gibt und die Klinke m in die Verzahnung einschnappen läßt, so daß das Spiel von Neuem beginnen kann. Diese ganze Auslösungsvorrichtung, welche an gewisse Steuerungen bei Wasserhaltungsmaschinen u. dgl. erinnert, hat nur den Zweck, eine in gleichen Intervallen stattfindende Bewegung des Schiebers A zu ermöglichen, ohne daß man nöthig hätte, dieser Operation irgend welche Aufmerksamkeit zu schenken. In diesem Schieber A läßt sich ein zweiter Schieber in der Nuth r hin und her bewegen, welcher dazu dient, gewisse mit Ziffern bezeichnete Holz- oder Pappstäbchen — in Figur 22 sind es deren zwei — zusammen zu halten, was dadurch bewerkstelligt wird,

[1] Vgl. auch vorstehenden Holzschnitt, in welchem aber ein anderes Multiplicationsbeispiel gewählt ist und zum Theil andere Buchstaben gebraucht sind wie in Figur 22.

daß er sie mittels eines bei r befindlichen Stiftes gegen die Leiste g g andrückt. Diese und noch mehrere andere Stäbchen oder Täfelchen sind, wie auch theilweise aus der Figur ersichtlich, in dem Kasten C untergebracht, woselbst sich auch, so lange der Apparat nicht gebraucht wird, der Rahmen B befindet. Dieser Rahmen trägt unterhalb der mittlern Querleiste in mehreren Colonnen, deren Anzahl sich nach der Maximalzahl der Factoren richtet (hier sind deren sechs angenommen), die Ziffern von 1 bis 9 und daneben noch die Null. Ueber diesen Zahlenreihen, und dieselben vollständig deckend, bewegen sich die Stäbchen d. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind dieselben bei q mit kreisrunden Ausschnitten versehen, welche, wenn sie darunter durchgezogen werden, die vom Schieber A getragenen Ziffern ablesen lassen. Auf der Zeichnung sind drei dieser Stäbchen bis zu verschiedenen Punkten aufgezogen. Die Ziffern correspondiren sämmtlich bezüglich ihrer Höhe, und ist die Anordnung derart, daß wenn, wie z. B. beim ersten Stäbchen, dasselbe bis zur Ziffer 7 aufgezogen, dessen Oeffnung q auch über die siebente Ziffercolonne des Schiebers A, also hier nach und nach über die Zahlen 1—2 6—5 zu stehen kommt, sobald der Schieber A nach links bewegt wird. Ferner ist die Größe dieses Ausschnittes derart bemessen, daß er, wenn sich der Schieber A, in Folge der Verzahnung a a (deren Theilung natürlich mit der Breite der Stäbchen d und der Zifferntäfelchen übereinstimmen muß) stoßweise unter dem Rahmen B nach links bewegt, bei jedesmaligem Einschnappen des Hebels m, zuerst die Ziffer 1, dann 2 und 6 zusammen und schließlich die Ziffer 5 sichtbar werden läßt.

Der Rahmen B läßt sich, wie gesagt, für gewöhnlich im Kasten unterbringen. Will man den Apparat in Gebrauch nehmen, so klappt man den Deckel D auf und legt den Rahmen B so zwischen dessen beide Querleisten t t und s s, daß die obere Querleiste des Rahmens unter die überstehenden Enden eben dieser Leisten zu stehen kommt, wodurch derselbe genügend festgehalten wird. Man zieht nun den Schieber A nach links, bis sich die Klinke m auslöst, um ihn alsdann nach rechts so weit wie möglich hinauszuführen, wodurch der Hebel n, wie oben bemerkt, wieder vorwärts gestoßen wird und die Klinke m hierdurch zum Einschnappen bereit steht.

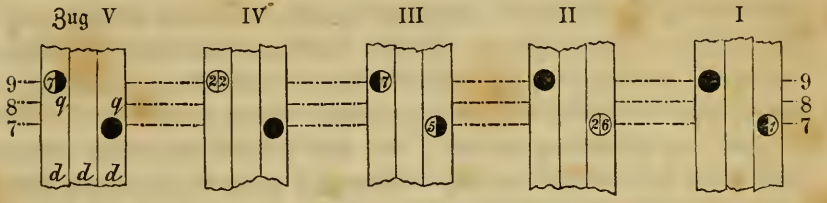
Haben wir nun die einfache Aufgabe, zwei Zahlen z. B. 907 und 83 mit einander zu multipliciren, so nehmen wir aus den im Kasten C in genügender Menge bereit liegenden Stäbchen zwei Stücke, welche mit der entsprechenden Kopfziffer (also hier 3 und 8) bezeichnet, heraus und ordnen sie, wie in der Figur 22 angegeben, in umgekehrter Reihenfolge an. Diese Umkehrung der Ziffernfolge hat mit der Theorie des Multi-

plicationsapparates nichts zu thun, sondern geschieht nur aus Gründen, welche durch die gewünschte Handlichkeit sich ergeben. Den zweiten Factor formirt man einfach dadurch, daß man die Stäbchen des Rahmens B bis zur gewünschten Ziffer aufzieht und zwar in der gewöhnlichen Reihenfolge, so daß sich uns, wie in der Zeichnung, der Factor 907 präsentirt. Es ist natürlich ganz einerlei, welchen der beiden Factoren man in den Schieber oder in den Rahmen nehmen will. Da die Herstellung einer Zahl mittels der Schiebleisten d jedoch immerhin etwas schneller geht, wie diejenige mittels der Zifferstäbchen auf dem Schieber A, so wird man auf diesem immer den kleinern Factor formiren. Das ganze Arrangement nimmt übrigens kaum mehr Zeit in Anspruch, wie das Niederschreiben der Zahlen auch erfordern würde.

Nun fasse man den Schieber A bei dem Knopfe c und zwar mit der linken Hand, während die Rechte den Schreibstift bereit hält, um die Partialproducte zu notiren. Bewegt man nun den Schieber nach links, so wird beim ersten Einschnappen der Klinke m in dem kreisrunden Ausschnitt q der ersten Schiebleiste d, die Ziffer 1 erscheinen; diese notire man als die Einer-Ziffer des gesuchten Productes. Das zweite Einschnappen bringt in demselben Fensterchen die beiden Ziffern 2 und 6 zum Vorschein; man addire diese und notire 8 als die Zehner-Ziffer des Resultates. Das dritte Einschnappen wird in den Fenstern des ersten und dritten Stäbchens die Ziffern 5 und 7 erscheinen lassen; diese addirt, geben 12, davon notire man 2 als die Hunderter-Ziffer des Resultates und addire die 1 zu denjenigen Ziffern, welche der nächste Zug bringen wird, d. i. im dritten Stäbchen 2 und 2; demnach erhalten wir zusammen 5, welches die Tausender-Ziffer des Productes repräsentirt. Ein weiterer Zug bringt nochmals unter dem dritten Stäbchen eine Ziffer und zwar die 7 zum Vorschein; dieselbe bildet die Zehntausender-Ziffer des Productes, welches, da beim vollständigen Durchziehen des Schiebers keine weiteren Ziffern mehr erscheinen, demnach = 75 281 sein wird.

Es wird nun, nachdem der Apparat beschrieben und in seiner Wirksamkeit gezeigt worden, kaum noch nöthig sein, dessen Theorie zu erklären. Die zu Grunde liegende Idee ist ebenso einfach, wie geistreich, und sieht man wohl auf den ersten Blick, daß man in den im Kasten C aufbewahrten Zifferstäbchen das Resultat fertig vor sich hat, dessen Herstellung man eben durch Anwendung der Rechenmaschine ersparen will, die Partialproducte nämlich. In dem Augenblick, in dem wir die beiden Factoren in Rahmen und Schieber arrangiren, ist auch schon die Multiplication gemacht, denn jedes dieser Täfelchen enthält sämmtliche Theil-

producte der entsprechenden Kopfziffer, allerdings in umgekehrter Ordnung geschrieben; doch geschieht diese Umkehrung, wie schon gesagt, nur aus rein constructiven Gründen. Wir finden da also auf dem Täfelchen 8 alle Producte von 8 der Reihe nach über einander stehen, wie 16, 24, 32, 40 u. s. w. bis 72. Ist nun der Schieber d bis zur Ziffer 7 aufgezogen, so läßt dessen Oeffnung q nur die in der Höhe der siebenten Reihe auf dem Schieber A vorkommenden Theilproducte sichtbar werden, in Bezug auf 8 also 56 und, um wieder auf obiges Beispiel zurück zu kommen, in Bezug auf 3 die Zahl 21.



Die Art und Weise, wie sich die Ziffern bei den hier nöthigen fünf Zügen präsentiren, ist in vorstehenden Holzschnitten angedeutet. Es erhellt daraus auch, warum die Ziffern auf den Stäbchen bezüglich ihrer Zwischenräume so angeordnet sind, wie in Figur 22 ersichtlich. Beim ersten Zug ist das Stäbchen 3 nur halb sichtbar; beim zweiten Zug dagegen sind die Stäbchen 3 und 8 beide unter demselben Fenster zu sehen und zeigen die in Bezug auf das Resultat gleichwerthigen Ziffern 2 und 6, weshalb diese auch addirt werden. Beim dritten Zug ergibt sich durch diese Addition eine nächsthöhere Rangstufe, da beide Ziffern die Hunderter ergeben, im gewählten Beispiel 1200, also ein Tausender, welcher sich im vierten Zuge mit den vorhandenen vier andern Tausendern vereinigt u. s. f. [2]

Der Apparat setzt also nichts voraus wie die Fähigkeit, einzelne Ziffern addiren zu können, und gewährt dazu besonders bei mehrstelligen

---

[2] Das Product 907×83 ergibt nachfolgende Theilproducte:

7 Einheiten	× 3	Einheiten	. .	00021
0 Zehner	× 3	„	. .	0000
9 Hunderter	× 3	„	. .	027
7 Einheiten	× 8	Zehner	. . .	0056
0 Zehner	× 8	„	. . .	000
9 Hunderter	× 8	„	. . .	72
		Summe		75281

Es entsprechen somit die einzelnen Züge

Zug	I	= Summe aller	Einheiten
„	II	= „ „	Zehner
„	III	= „ „	Hunderter
„	IV	= „ „	Tausender
„	V	= „ „	Zehntausender.

Zahlen eine ganz bemerkenswerthe Zeitersparniß. Muß man beispielsweise mit dem Apparate zur Multiplication zweier 6stelligen Zahlen im schlimmsten Falle 72 Ziffern addiren, so erfordert diese Operation anderseits erstens 36 Multiplicationen und außerdem noch die Addition von 96 Ziffern.

Hierin allein liegt jedoch der Werth des Poppe'schen Arithmographen nicht und ist dessen Wirksamkeit damit noch lange nicht erschöpft; wie einfach gestaltet sich die Sache schon, wenn es sich um die Ausführung der abgekürzten Multiplication von Decimalbrüchen handelt: Man behandelt selbstverständlich die Decimalbrüche wie ganze Zahlen, läßt aber so viele Züge unbeobachtet vorüber gehen, als man Decimalen vernachlässigen will. Hierdurch vereinfacht sich die Arbeit ungemein und behält man doch die Genauigkeit des Resultates in der Hand. Man denke nur an das Rechnen mit benannten Zahlen, z. B. mit unserm Geld. Da braucht man nie mehr wie 2 Decimalen, obschon sich durch die Rechnung deren oft viel mehr ergeben können. Ordnet man nun in solchem Falle nur die Factoren an und läßt die nöthige Anzahl Zähne überspringen, so wird ohne die geringste Mühe, das auf 1 Pfennig (zweite Decimale) richtige Resultat erscheinen.

Damit wäre der Arithmograph nur als Multiplicationsapparat erklärt. Sein Erfinder hat aber das Instrument weiter noch so ausgestattet, daß man eine außerordentliche Anzahl von Rechnungsoperationen mit demselben auf rein mechanischem Wege lösen kann. Zu diesem Zwecke sind ihm eine Menge von Tabellen- und Zifferntäfelchen beigegeben, auf die ins Detail einzugehen, uns hier zu weit führen würde. Nur einige Beispiele seien deshalb erwähnt.

Es ist wohl klar, daß, um z. B. die 5procentigen Zinsen des Kapitals 627 pro Jahr zu berechnen, man nur die Zahl 627 auf dem Rahmen B zu arrangiren hat, während man das Ziffertäfelchen 5 auf den Schieber A bringt. Schneidet man von dem sich ergebenden Resultat zwei Stellen ab, so hat man die Zinsen mit 31,35. — Für $4^1/_2$, $5^1/_2$ u. a. procentige Zinsen sind dem Apparat eigene Täfelchen beigegeben.

Andere Täfelchen, die man nur auf den Schieber zu legen braucht, ermöglichen mittels einer einfachen Handbewegung, die täglichen Zinsen eines jeden Kapitals für die verschiedenen Procentsätze sofort zu bestimmen, eine Arbeit, die sich in einigen Secunden ohne jede weitere Uebung vollziehen läßt und dabei die Möglichkeit eines Rechenfehlers so gut wie ausschließt.

Will man fernerhin den Betrag wissen, zu welchem ein Kapital von 24 840 M. z. B. bei $4^1/_2$ Proc. Zinsen und Zinseszinsen binnen 12 Jahren

erwächst, so bringt man einfach die Ziffer 24 840 in umgekehrter Reihenfolge auf den Schieber A und sucht in einer dem Apparate beigegebenen Tabelle die dem Zinsfuße von $4^1/_2$ Proc. und der Zeit von 12 Jahren entsprechenden Ziffer 169 588. Diese Ziffer ordnet man im Rahmen, und man braucht nur den Schieber darunter wegzuziehen, um das Resultat zu finden. Beigefügte Formeln geben außerdem noch an, wie viel Züge man vernachlässigen kann.

In ähnlicher Weise läßt sich mittels einer andern Tabelle der kapitalisirte Werth einer jährlichen Einzahlung von 1 bis 100 000 M. nach 1 bis 50 Jahren berechnen. Auch die Berechnung des discontirten Werthes eines Kapitals reducirt sich mittels des Apparates und der beigegebenen Tabelle auf die Addition einiger einstelligen Ziffern.

Weitere beigegebene Verhältnißzahlen, Tabellen und Täfelchen ermöglichen ferner die Umwandlung der verschiedenen Maße in Meter, wie auch umgekehrt, ferner die Verwandlung von Fußpfund in Kilogrammmeter, von Pfund pro laufenden Fuß in Kilogrammmeter pro laufenden Meter, von Kilogrammmeter pro Secunde in Pferdekraft und umgekehrt. Ebenso sind deutsche Meilen pro Stunde in Meter pro Secunde zu verwandeln, und alle Formen, unter denen π am häufigsten vorkommt, wie $\frac{4\pi}{3}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{6}$, $\frac{1}{\pi}$, $\frac{1}{4\pi}$, π^2, $\frac{1}{\pi^2}$, ausgerechnet.

Will man z. B. wissen, wieviel Pferdekraft (e) 412 Kilogrammmeter pro Secunde gleich sind, so arrangirt man 412 auf dem Rahmen B und legt das betreffende Täfelchen auf den Schieber A. Eine Addition von nur 5 Ziffern gibt beim Durchziehen des letztern das Resultat mit $5^e{,}48$.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um einen Begriff von der Leistungsfähigkeit des Arithmographen zu geben. Versicherungsanstalten, Bankinstitute, Catasterbureaux, überhaupt alle diejenigen Anstalten und Geschäfte, welche viel mit monotonen Zahlenrechnungen geplagt sind, mögen sich den neuen Rechenapparat einmal genauer ansehen. Bedeutende Zeitersparniß bei großer Sicherheit gegen Rechenfehler und die Möglichkeit, mit weniger qualificirten, also auch billigern Kräften, die complicirtesten Aufgaben lösen zu können, — diese großen Vorzüge des Poppe'schen Apparates dürften die geringen Anschaffungskosten desselben wohl bald aufgewogen haben. Der Erfinder beabsichtigt, den Arithmograph durch die Firma Gutbrod und Comp. in Stuttgart herstellen und vertreiben zu lassen, und soll der Preis desselben nur 20 M. betragen.[3]

[3] Die Redaction hat einen solchen Apparat von der genannten Firma bezogen und kann die oben aufgezählten Vortheile desselben nur bestätigen und seinen Gebrauch warm empfehlen. Z.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/1].

(Fortsetzung von S. 62 dieses Bandes.)

Der Verschlußcylinder D dient zur Aufnahme der übrigen Verschluß- und Schloßtheile, zum Festhalten des Verschlußkopfes K bei dem Schusse, sowie zum Spannen und zur Ruhesetzung des Gewehres. Derselbe hat äußerlich cylindrische Form, den gleichen Durchmesser wie die innere Hülsenbohrung und auf seiner obern Fläche einen Ansatz j, Warze genannt, welcher bei dem Oeffnen des Gewehres zur Führung des Cylinders D, bei geschlossenem Gewehre zum Festhalten des letztern, somit auch des Verschlußkopfes K dient, dessen Aufspringen bei dem Schusse verhindert und den Druck der Gase auf die Hülse B überträgt. Die Warze j besitzt einen Griff zur Handhabung; vor ihr befindet sich auf der obern Verschlußcylinderfläche ein nach oben hervorspringender Ansatz i', welcher, wie oben erwähnt, in die im Verschlußkopfansatze i befindliche Auslassung tritt und den Verschlußcylinder D mit dem Verschlußkopfe K verbindet. Auf der Außenseite hat der Verschlußcylinder D wie bei dem Modell 1866 zwei Rinnen erhalten, von denen die bei geöffnetem Gewehre unten liegende Rinne g als Passage für den Abzugsfederstollen H und die Ejectorschraube G, die seitwärts in Höhe der Seelenachse befindliche Rinne d als Gang für die Arretirungsschraube F dient. Dieser Gang d ist im hintern Theile nach oben schraubenförmig gebogen, welche Form der obern Abrundung der die Patroneneinlage rückwärts begrenzenden Hülsenwand entspricht. Beide Längsrinnen sind mit einander durch eine Querrinne in Verbindung gebracht, in welche die Ejectorschraube G bei geschlossenem Gewehre tritt. Während die für letztere bestimmte Rinne g durch den Cylinder D sowohl, als auch durch den Verschlußkopf K ganz nach vorn hindurchgeht und somit das Heraustreten des Ejectorschraubenkopfes aus ihm nach vorn gestattet, ist die für die Arretirungsschraube bestimmte Rinne d vorn begrenzt, wodurch das gänzliche Herausziehen des Verschlußcylinders D aus der Hülse unmöglich gemacht ist. Links von der Führungswarze j an dem hintern Ende des Cylinders D ist eine dreieckige Auslassung k angebracht, welche zur Aufnahme des das Spannen der Waffe bewirkenden Ansatzes k' des Spannstückes J dient. Die rechte Seite dieses Einschnittes k hat die Form eines Schraubenganges, gegen die sich die entsprechend geformte

Fläche des Spannstückansatzes k' bei dem Oeffnen des Gewehres preßt, wodurch das Spannen des Gewehres bewirkt wird. Diese Auslassung k ist an dem vordern Ende aus Fabrikationsrücksichten abgerundet (Fig. 36). Rechts von k befindet sich in der hintern Cylinderwand eine flache Auslassung, die sogen. Spannrast l, in welche der Ansatz k' des Spannstückes J bei dem Oeffnen des Gewehres greift, wodurch letzteres gespannt erhalten wird.

Der Verschlußcylinder D besitzt der Länge nach eine cylindrische Bohrung zur Aufnahme des Schlagbolzens L, der Spiralfeder und des Verschlußkopfhalses K. Die Bohrung verengt sich nach hinten, und stützt sich gegen den dadurch entstehenden Absatz das hintere Ende der Spiralfeder; D ist der einzige Theil im Mechanismus, welcher fähig ist, eine Rotationsbewegung auszuführen, während alle andern nur vor und zurück sich bewegen können.

Der Schlagbolzen L ist von Stahl gefertigt, besitzt im Haupttheile $7^{mm},1$ Durchmesser, an seinem vordern Ende cylindrische Gestalt, ist vorn abgerundet und in dem hieran nach hinten anschließenden Theile im Querschnitte oval geformt. Wie schon oben erwähnt, treten diese letztern Theile in den Verschlußkopf K, und verhindert der ovale Theil ein Drehen des letztern. Dieser ovale Theil wird nach hinten durch den dickern und scharf abgesetzten Schlagbolzenkopf m begrenzt, welcher mit seiner vordern Fläche sich gegen die hintere Seite des Verschlußkopfes K bei dem Vorschnellen legt und dadurch dieser Bewegung des Bolzens eine Grenze setzt, gegen dessen hintere Fläche sich die Spiralfeder mit ihrem vordern Ende stützt, und dessen Querschnitt genau demjenigen der Verschlußcylinderbohrung, in welcher er sich vor und zurück bewegt, entspricht. Um den hinter diesem Kopfe m befindlichen, dünnern, längsten Theil, den sogen. Schaft, legt sich die Spiralfeder. In dem hintern Theile besitzt der Schaft oben und unten je einen horizontalen, vorn und hinten senkrecht begrenzten Einschnitt n, wodurch sein Ende die Form eines T erhält. Diese Einrichtung dient zum Aufschieben der Muffe M, durch welche der Bolzen L in dem Spannstücke J fixirt wird.

Das Spannstück J ist ebenfalls aus Stahl hergestellt und bei dem Spannen des Schlosses betheiligt; es begrenzt ebenfalls das Vorschnellen des Schlagbolzens L. Dasselbe wird eingetheilt in den cylindrischen Haupttheil und die Leitschiene o, welche den erstern nach vorn überragt. Der cylindrische Haupttheil besitzt denselben Durchmesser wie der Verschlußcylinder D, an seiner untern Seite zwei Einschnitte, Rasten p, welche eine nach hinten ansteigende, schräge Fläche bilden, nach vorn dagegen senkrecht und scharf abgeschnitten sind. Gegen die senkrechten

Flächen legt sich die hintere Seite des Abzugsfederstollens H und hält dadurch das Spannstück J zurück und somit die Waffe gespannt; die schrägen Flächen sind angebracht, damit bei dem Zurückziehen des Spannstückes J dasselbe leicht über den Abzugsfederstollen H hinweggleitet. Hinten und vorn ist das Spannstück J senkrecht zur Seelenachse abgeschnitten. In dem Winkel, welcher durch die untere Fläche der Leitschiene o und die vordere Fläche des cylindrischen Haupttheiles gebildet wird, ist links von o der nach vorn hervorstehende und zum Spannen dienende Ansatz k' angebracht. Derselbe besitzt dreieckige, der Gestalt der oben beschriebenen Auslassung k des Verschlußcylinders D entsprechende Form; seine nach rechts gerichtete Seite bildet eine schiefe Fläche, gegen welche sich bei dem Oeffnen des Gewehres die entsprechende schiefe Fläche des Verschlußcylinderausschnittes k legt. Der cylindrische Haupttheil besitzt der Länge nach eine cylindrische, centrale Bohrung, welche der Stärke des Schlagbolzenschaftes entspricht. Diese Bohrung ist im hintern Theile absatzartig erweitert zur Aufnahme entsprechender Ansätze oder Flügel n' der Muffe M und nimmt hinter dieser Erweiterung wieder den Durchmesser des Schlagbolzenschaftes an. In diesem engern Theile befindet sich oben und unten je ein Gang zum Einführen der Muffenflügel n' in die für sie bestimmte Erweiterung.

Die Leitschiene o verhindert bei zusammengesetztem Schlosse durch Anlegen an die Seitenwände des Hülsenganges B jede Drehung des Spannstückes J, endigt im hintern Theile in einen mit Reifelung versehenen Griff, welcher zur Handhabung des Spannstückes J dient; an der hintern Seite dieses Griffes ist eine verticale Marke angebracht, welche das richtige Einsetzen der Muffe erleichtern soll.

Die Muffe M ist zur Vereinigung des Schlagbolzens L und des Spannstückes J bestimmt. Dieselbe zerfällt in drei Theile, nämlich den vordern, das T-förmige Ende des Schlagbolzens aufnehmenden, den hinter diesem liegenden, cylindrischen Theil, Hals genannt, und den Griff. Der erstere Theil besitzt rechteckige Form und ist mit einem T-förmigen Einschnitte versehen, welcher zur Aufnahme des Schlagbolzenendes dient. Die durch die rechteckige Form entstandenen, seitwärts vorspringenden zwei Flügel n' treten in die Erweiterung der Spannstückauslassung und halten auf diese Weise die Muffe M selbst und dadurch den Schlagbolzen L in dem Spannstücke J fest. Der cylindrische Theil oder Hals liegt in dem engern Theile der Spannstückbohrung. Der zur Handhabung der Muffe dienende Griff hat kreisförmigen Querschnitt, legt sich mit seiner vordern senkrechten Fläche gegen die hintere des Spannstückes, ist auf seinem Rande behufs leichtern und

sichern Erfassens gereifelt und besitzt auf der rückwärtigen gewölbten Fläche, als Marke zum richtigen Einsetzen der Muffe in das Spannstück, einen Einschnitt. Diese Marke hat dieselbe Richtung wie die Flügel n des vordern Muffentheiles und muß mit der entsprechenden Marke an der hintern Fläche des Spannstückgriffes bei dem Einführen der Muffe correspondiren. Ist dies der Fall, so haben die Flügel n' der Muffe senkrechte Stellung über einander und können durch die ihnen entsprechenden Gänge der Spannstückbohrung in die Erweiterung der letztern eingeführt werden. Durch Drehung der Muffe um 45^0 nimmt die Marke horizontale Lage an, ebenso die Flügel n', und sind diese in der Erweiterung der Spannstückbohrung derartig fixirt, daß sie keine Vor- und Rückwärtsbewegung ausführen können.

Die Spiralfeder zum Vorschnellen des Schlagbolzens ist von $1^{mm},5$ starkem Stahldrahte gefertigt und besitzt 25 Windungen auf 75^{mm} Länge; in gespanntem Zustande übt sie einen Druck von 13^k aus.

Was nun das Functioniren des Mechanismus betrifft, so erfordert das Laden des Gewehres zwei Griffe, nämlich 1) Oeffnen des Laufes und 2) Schließen desselben.

Bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre nehmen die Schloßtheile folgende Stellung zu einander ein: Der Schlagbolzen L liegt mit seiner Spitze dort, wo er den Patronenboden getroffen hat, steht somit etwas über die vordere Fläche des Verschlußkopfes K hervor; die Spiralfeder ist ausgedehnt, die vordere Fläche des Spannstückes J liegt an der hintern des Verschlußcylinders D, der Spannansatz k' des erstern in der betreffenden Auslassung k des letztern, die vordere Fläche des Schlagbolzenkopfes m an der hintern des Verschlußkopfes K, der Extractor E mit dem Haken seines untern Armes vor dem mit seinem hintern Theile in der vordern Auslassung des Verschlußkopfes K befindlichen Patronenboden. Der Hebel j des Verschlußcylinders ist nach rechts niedergelegt, der vor dem Hebel liegende Ansatz i' des letztern aus der betreffenden Auslassung i der Verschlußkopfschiene herausgetreten, die Halteschraube F und der Ejectorschraubenkopf G befinden sich in den betreffenden Quergängen des Verschlußcylinders D.

Um das Gewehr zu öffnen, wird der Verschlußcylinderhebel j von rechts nach links gedreht, bis daß er die linke Hülsenwand trifft und somit senkrechte Stellung angenommen hat. Der Verschlußcylinder D hat sich hierbei um seine Achse gedreht und der Fuß des Hebels eine solche Lage angenommen, daß er in der Verlängerung des für ihn in der Hülse B angebrachten Ganges liegt. Diese Drehung hat der Verschlußkopf K nicht mitgemacht und ist daran durch den Extractor E ver-

hindert, dessen vordere Enden sich in der betreffenden Auslassung a befinden und somit nicht nach der Seite ausweichen können; auch verhindert der Verschlußkopfansatz i eine Rotation dadurch, daß er sich gegen die linke Hülsenwand legt. Da nun der Schlagbolzen L mit seinem ovalen Theile in dem ebenso gestalteten des Verschlußkopfes liegt, so wird auch er an einer Rotation verhindert. Auch das Spannstück J kann die Drehung des Verschlußcylinders D nicht mitmachen, weil seine Schiene o zwischen den Hülsenwänden liegt und sich nicht nach der Seite bewegen kann. Da nun aber der Spannansatz k' des Spannstückes J sich in der betreffenden Auslassung k des Verschlußcylinders D befindet, so erfolgt bei der Rotation des letztern ein gegenseitiger Druck der an einander liegenden schiefen Flächen des Ansatzes k' und der Auslassung k, dieselben müssen an einander entlang gleiten, der Ansatz k' somit nach hinten ausweichen. Das Spannstück J führt in Folge dessen bei dem Drehen des Verschlußcylinders D eine geradlinige Rückwärtsbewegung aus; bei Beendigung der Rotation tritt die vordere Spitze des Spannstückansatzes k' in die oben angegebene Spannraft l des Verschlußcylinders D, und wird dadurch das Spannstück J in dieser Stellung fixirt. Der durch die Muffe M mit dem Spannstücke verbundene Schlagbolzen L muß ebenfalls die Rückwärtsbewegung mitmachen. Da nun aber der Verschlußcylinder D bei der Rotationsbewegung keine Rückwärtsbewegung ausgeführt hat, so kann die Spiralfeder nicht nach hinten ausweichen und wird zwischen dem Schlagbolzenkopfe m und dem Verschlußcylinderboden zusammengepreßt und gespannt. Bei diesem Zurückgehen hat die vordere Fläche des Schlagbolzenkopfes m die hintere Seite des Verschlußkopfes K verlassen und die Schlagbolzenspitze ist hinter die vordere Fläche des letztern zurückgetreten. Ferner ist der vor dem Griffe j des Verschlußcylinders befindliche Ansatz i' in die betreffende Auslassung der Verschlußkopfschiene i getreten und dadurch der Verschlußkopf K und der Verschlußcylinder D fest mit einander verbunden. Endlich sind die Rasten p an der untern Seite des Spannstückes J über den Abzugsfederstollen H nach hinten hinweggeglitten, und hat sich letzterer vor die vordere Seite des erstern gelegt. Bei der Rotation hat der Verschlußcylinder D sich aber auch schon etwas zurückbewegt, und zwar ist dies durch die hintere geschweifte Form des für die Halteschraube bestimmten Ganges d bewirkt, indem die Halteschraube F an der schiefen Fläche dieses Ganges d entlang geglitten und in den Längengang getreten ist. Hierdurch sind auch die übrigen Schloßtheile zu einer geringen Rückwärtsbewegung von etwa 4^{mm} veranlaßt, und ist dadurch die Patronenhülse, welche durch den Druck der Gase fest gegen die Seitenwände der Lauf-

bohrung gepreßt worden war, in ihrem Lager gelockert und das spätere gänzliche Herausziehen bedeutend erleichtert. Der Ejectorschraubenkopf G endlich ist aus dem Quer- in den Längsgang g des Verschlußcylinders D getreten.

Nunmehr wird der Verschlußcylinder D zurückgezogen und zwar so weit, als es die Halteschraube F gestattet. Dieselbe begrenzt die Rückwärtsbewegung, sobald sie das vordere Ende ihres hier geschlossenen Ganges d erreicht, und ist der ganze Mechanismus alsdann so weit zurückgegangen, daß die Patroneneinlage frei gemacht ist. Diese Rückwärtsbewegung hat der Verschlußkopf K und mit ihm der Extractor E mitmachen müssen. Der Haken des untern Armes des letztern erfaßt hierbei den Patronenboden, zieht die Patronenhülse zurück, und trifft die Ejectorschraube G, welche aus ihrem Längsgange g nach vorn aus dem Verschlußkopfe K hervorgetreten ist, den Patronenboden. Die Rückwärtsbewegung der Patronenhülse wird dadurch plötzlich unterbrochen; dieselbe dreht sich um die Extractorkralle E und wird aus der Hülse B automatisch herausgeworfen. Der Abzugsfederstollen H ist bei der Rückwärtsbewegung des Verschlußcylinders D in dessen Längsgang g getreten, das Spannstück J verharrt in derselben Lage wie vorher und wird, wie schon erwähnt, dadurch hierin erhalten, daß die vordere Spitze seines Spannansatzes k' in der Spannrast l des Verschlußcylinders D liegt.

Man bringt nun die neue Patrone in den Lauf und rückt den Verschlußcylinder D vor, wobei die vordere Fläche des Verschlußkopfes K die hintere der Patrone trifft und diese gänzlich in den Lauf A schiebt. Der Haken des untern Extractorarmes ist hierbei über den Patronenbodenrand hinweg geglitten, hat sich vor letztern gelegt und wird in dieser Stellung dadurch erhalten, daß der obere Extractorarm mit seiner vordern schiefen Fläche unter die betreffende Abschrägung der Lauf- und Hülsenauslassung a tritt, niedergedrückt und die Feder E dadurch angespannt wird. Das Spannstück J hat diese Vorwärtsbewegung mitgemacht, ohne seine Stellung zum Verschlußcylinder D zu verändern, der Abzugsfederstollen H ist nach hinten aus dem Gange g des letztern heraus, die Ejectorschraube G in den für sie bestimmten Gang g hinein getreten. Bei der Vorwärtsbewegung des Verschlußcylinders D trifft seine Halteschraube F die geschweifte Fläche des Ganges d, veranlaßt dadurch den Cylinder D zu einer Drehung nach rechts, welche durch die Abschrägung der die Patroneneinlage hinten begrenzenden rechten Hülsenwandfläche ermöglicht wird, und tritt im ersten Momente dieser Rotation der Ansatz k' des Spannstückes aus der Spannrast l des Cylinders D heraus. Nunmehr wird der Hebel j gänzlich nach rechts niedergelegt und der Cylin-

der D also um seine Achse um 45^0 gedreht. Der Spannansatz k' kommt dadurch in die Richtung der ihm entsprechenden Auslassung k des Cylinders D zu stehen, und würde das Spannstück J vorschnellen, wenn es daran nicht durch den sich vor seine vordere senkrechte Fläche legenden Abzugsfederstollen H verhindert würde. Das Gewehr wird somit durch letztern in gespanntem Zustande erhalten. Der Verschlußkopf K hat sich nicht mitgedreht und ist hieran durch die Extractorarme E verhindert, welche in die betreffende Laufsauslassung a getreten sind. Endlich ist der Ejectorschraubenkopf G in die betreffende Querauslassung des Cylinders D getreten. Das Gewehr ist jetzt geschlossen und zum Abfeuern bereit.

Wird nunmehr die Abzugsstange H' zurück- und dadurch der Abzugsfederstollen H niedergezogen, so wird das Spannstück J frei; die Spiralfeder kann sich ausdehnen, schleudert den Schlagbolzen L vor, so daß dessen Spitze den Patronenboden trifft, und macht diese Vorwärtsbewegung, durch die Muffe M gezwungen, das Spannstück J mit, wobei dessen Ansatz k' in die entsprechende Auslassung k des Cylinders D tritt.

Was die Ruhestellung anbelangt, so waren die zu den Versuchen bei den Truppen verwendeten Waffen mit einer Vorrichtung zur Sicherung versehen, welche den Mechanismus in einer gewissen Stellung hemmen und das Vorschnellen des Spannstückes J verhindern sollte, selbst in dem Falle, wenn man gegen den Abzug H' drückte. Allein im Laufe der Versuche wurde auf Antrag der Truppen und der Prüfungscommission diese Vorrichtung als nicht nothwendig beseitigt. Auf den Wunsch einiger Officiere, in besondern exceptionellen Fällen aber doch die Waffe geladen und das Spannstück J in der Spannstellung lassen zu können, ohne ein Losgehen befürchten zu müssen, wurde dennoch eine Einrichtung dieser Art getroffen und zu diesem Zweck eine einfache Rast, die Ruhrast p an dem Spannstücke angebracht. Um die geladene Waffe in Ruhe zu setzen, dreht man den Verschlußcylinder D langsam so weit nach links, daß sein Ansatz j in der Richtung der rechten Hülsenwand liegt. Darauf legt man die linke Hand unter die Hülse B, den Finger unter den Knopf j des Cylinders D, um sein vollständiges Niederlegen nach rechts zu verhindern, drückt leicht mit dem Zeigefinger der rechten Hand gegen den Abzug H', hält das Spannstück J mit dem Daumen derselben Hand und läßt es langsam so weit vorgleiten, wobei man den Abzug H' losläßt, daß der Abzugsfederstollen H in die Ruhrast p des Spannstückes J eintritt. Alsdann ist die Spiralfeder nur wenig gespannt, und würde das Spannstück J durch diese wirklich vorgeschnellt, so hätte es nur eine Entfernung von $1^{mm},5$ zu durchlaufen, bis daß der Schlagbolzen L die

Zündmasse erreicht, und würde dieser Weg um so mehr unzureichend sein, um dem Schlagbolzen L die erforderliche Kraft zur Detonation zu ertheilen, als die Feder nicht ganz gespannt ist und daher nicht die hierzu erforderliche Spannung besitzt.

Was das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Schloß- und Verschlußmechanismus betrifft, so wird behufs Auseinandernahme zunächst die Arretirungsschraube F aus der rechten Hülsenwand B entfernt, worauf der Verschlußcylinder D nebst allen andern Schloßtheilen aus der Hülse B nach hinten herausgenommen werden kann, wobei der Abzugsfederstollen H niedergezogen werden muß. Alsdann entfernt man den Verschlußkopf K, dreht die Muffe M so, daß ihre Flügel n' in der Richtung der hintern Gänge der Spannstückbohrung liegen, stützt den nunmehr vorn über den Verschlußcylinder hervorragenden Schlagbolzen L auf einen festen Gegenstand und drückt ihn in den Verschlußcylinder D, wobei man die Spiralfeder spannt und das hintere Ende des Schlagbolzens L aus dem Spannstücke J nach hinten heraustritt. Alsdann zieht man die Muffe M nach der Seite von dem Schlagbolzen L ab, worauf dieser nebst Spiralfeder nach vorn aus dem Verschlußcylinder D herausgenommen werden kann. Hierbei fällt zugleich das Spannstück J ab. Behufs Entfernung des Extractors E aus dem Verschlußkopfe K werden die Arme des ersteren zusammengedrückt, dadurch der Ansatz des obern Armes aus der betreffenden Auslassung entfernt und der Extractor E nach vorn aus seinem Lager herausgezogen.

Um das Schloß zusammenzusetzen, wird die Spiralfeder auf den Schlagbolzen L geschoben, der Cylinder D in die linke Hand genommen und der Schlagbolzen L mit der Spiralfeder in ihn eingeführt. Alsdann setzt man die Spitze des Schlagbolzens L auf einen festen Gegenstand oder in die Ausfräsung des Entladestockes, wobei man das Gewehr vertical, den Abzugsbügel nach vorn gewendet, hält, drückt die Spiralfeder zusammen, so daß der Schlagbolzen L nach hinten weit aus dem Verschlußcylinder D heraustritt, schiebt das Spannstück J auf den Schlagbolzen L, so daß sein Spannansatz k' in die entsprechende Auslassung k des Cylinders D tritt, ergreift den Verschlußcylinder D mit der linken Hand, die Muffe M mit dem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, übt mit beiden Händen einen geringen Druck auf das Spannstück J aus, wodurch die Spiralfeder zusammengedrückt wird und der Schlagbolzen L nach hinten aus dem Spannstück J heraustritt. Hierauf schiebt man die Muffe M von der Seite her auf den Schlagbolzen L, wobei ihre Stellungsmarke senkrecht und in der Verlängerung der entsprechenden Marke des Spannstückes J stehen muß, führt durch die betreffenden Gänge die

Flügel n' der Schlagbolzenmuffe M und letztere selbst in die Bohrung des Spannstückes J, indem man mit dem Drucke auf die Spiralfeder aufhört, worauf diese sich ausdehnt und den Schlagbolzen L nebst der Muffe M vortreibt. Sodann dreht man die Muffe M mittels ihres Griffes so weit, daß ihre Stellungsmarke horizontal liegt. Mit dieser Drehung haben die Flügel n' horizontale Stellung angenommen und sich in die Erweiterung der Spannstückbohrung gelegt, so daß die Muffe M nunmehr in dem Spannstücke K fixirt ist. Alsdann bringt man den Extractor E in den Verschlußkopf K, ergreift beide Theile mit dem Daumen und den beiden ersten Fingern der rechten Hand, den Mittelfinger auf die schräge Fläche des obern Extractorarmes legend, um ihn in seinem Lager festzuhalten, führt den Hals des Verschlußkopfes K in die Bohrung des Cylinders D, wobei die Spitze des Schlagstiftes L in die Bohrung des Verschlußkopfes K eintritt, und dreht letztern so weit, daß sein Ansatz i in die Verlängerung der Warze j des Verschlußcylinders D zu liegen kommt, der Ansatz i' des letztern in die betreffende Auslassung des Verschlußkopfes J tritt, und befinden sich jetzt die Theile des Verschlußmechanismus in derselben Stellung zu einander wie bei abgeschossenem Gewehre. Hierauf ergreift man den Verschlußmechanismus mit beiden Händen, und zwar umfaßt die linke den Cylinder D, die rechte das Spannstück J, bewegt beide Hände in entgegengesetztem Sinne, dreht somit Cylinder D und Spannstück J in entgegengesetzter Richtung, die schiefen Flächen gleiten an einander entlang, und tritt der Ansatz k' des letztern in die Spannrast l des erstern. Alsdann führt man den Verschlußmechanismus in die Hülse B wie bei dem Modell 1866 und schraubt die Halteschraube F gänzlich ein.

Was die übrigen Theile des Gewehres betrifft, so ist die Schäftung bei Vermeidung aller scharfen Kanten elegant und zierlich. In dem Kolben befindet sich die Einlassung für die Nase des Kolbenbleches und dessen zwei Schrauben. Eine Kolbenbacke besitzt das Gewehr nicht. In dem kräftig gehaltenen Kolbenhalse ist auf der untern Seite eine Auslassung zur Aufnahme des Abzugsbleches N und eine solche für den Abzug H' angebracht, welche letztere bis in die Laufnuth hineinreicht. Der lange, vordere Theil des Schaftes besitzt auf der obern Seite die Laufnuth, in deren rückwärtigem, bis in den Kolbenhals reichendem Ende das Loch für die Kreuzschraube enthalten ist. In diesem hintern Theile, dem sogen. Schloßkasten, befinden sich außerdem die Auslassungen für die Abzugsfeder H und deren zwei Schrauben. In dem untern Theile des langen Theiles des Schaftes ist die Entladestocknuth angebracht, an der Seite Auslassungen für die zwei Ringfedern und endlich an der

untern Seite des Kolbens ein Blech mit Ansatz zur Befestigung des hintern Riemenbügels. Der Schaft ist aus Nußbaumholz gefertigt.

Zur Garnitur des Gewehres gehören folgende aus Eisen resp. Stahl gefertigte Theile: die zwei Ringe mit den Ringfedern, der Abzugsbügel mit Schraube, das Abzugsblech mit Schraube, die Riemenbügel, das Kolbenblech mit Schrauben.

Die zwei Ringe dienen zum Festhalten des Laufes im Schafte, und ist der eine Ring an dem vordern Ende des Schaftes befestigt. Derselbe umschließt ebenso wie der hintere den Lauf und Schaft, wird in seiner Lage durch eine Feder gehalten und ist an der untern Seite mit einer Nase versehen, welche eine Durchbohrung zum Durchlassen des Entladestockes besitzt. Der Ring dient zugleich zum Schutze der Hirnfläche des Schaftes, so daß dieselbe nicht so leicht bestoßen und beschädigt werden kann. Der untere, mit seiner hintern Fläche auf einem Absatze des Schaftes ruhende Ring wird ebenfalls durch eine Feder in seiner Stellung gehalten, reicht mit dem unter dem Schafte liegenden Theile weiter nach vorn und ist hier mit einem senkrecht nach unten hervorstehenden Ansatze versehen, an welchem mittels einer horizontalen Schraube der vordere Riemenbügel befestigt ist.

Das Abzugsblech ist auf der untern Schaftseite angebracht und wird an dem hintern Ende mittels der Kreuzschraube, an dem vordern Ende mittels einer Schraube, deren Muttergewinde im Schafte liegt, festgehalten. Zwischen diesen beiden Schrauben ist ein viereckiges Loch zum Durchlassen des Abzuges und vor diesem ein kleineres zur Aufnahme eines Ansatzes des Abzugsbügels angebracht. Letzterer wird durch eine Schraube, welche durch seine hintere Verlängerung hindurchgeht, und durch einen hakenförmigen Ansatz an seinem vordern Theile auf der untern Fläche des Abzugsbügels befestigt. (Schluß folgt.)

Ueber Strickmaschinen mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzen-Nadeln; von G. Willkomm.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/4].

(Schluß von S. 66 dieses Bandes.)

Strickmaschine mit Hakennadeln; von A. Angst.

Die Figuren 17 bis 21 lassen die Einrichtung, welche im Allgemeinen der Lamb'schen Maschine gleicht, deutlich erkennen. Die Nadeln

1, 2 (Fig. 19 und 20) mit den langen elastischen Haken werden in den Nuthen der beiden schief liegenden Seitenwände A (den Nadelbetten) genau so wie in der Lamb'schen Maschine auf- und abwärts bewegt. Die Nadelbetten bestehen aus einzelnen an einander gereihten Platten, welche von durchgehenden Schrauben zusammen gehalten und noch extra zusammen gelöthet sind. Das zur Nadelbewegung dienende Schloß ist für jede Seite der Maschine einzeln an eine Schloßplatte G befestigt, welche sich in schwalbenschwanzförmiger Führung zweier Schienen S verschiebt, und die Verbindung beider Schloßplatten besteht nicht, wie bei Lamb's Maschine, in einem langen rechteckigen Rahmen, sondern in dem kurzen Bügel C (Fig. 19 und 20). Das Fadenführerröhrchen E (Fig. 19) schwingt am Ende eines jeden Hubes nach vor- oder rückwärts und gibt so abwechselnd der einen und andern Nadelreihe den Faden; es bildet deshalb einen zweiarmigen Hebel, und sein oberes Ende reicht in eine Führungsnuth der Schieberplatte F (Fig. 18 und 19). Diese Platte stößt am Ende des Hubes an die Arme G_2 und G_3 (Fig. 17) und wird dadurch verschoben, so daß ihre Nuth das Fadenführerrohr in der richtigen Weise abwechselnd vor- oder rückwärts treibt. Die Nadeln 1, 2, welche einzeln den Faden in Form von Schleifen abwärts ziehen, klemmen sich dabei mit ihren Hakenspitzen unter die Preßhebel B (Fig. 19), und diese werden von den Platten D, welche sich gegen sie anstemmen, verhindert, sich nach auf- und rückwärts zu drehen, so daß sie die Nadelhaken in die Nuthen der Nadelschäfte hinab drücken, in welcher Stellung nun jede Nadel ihre neue Schleife durch die alte Masche hindurch ziehen kann.

Die citirte Quelle läßt leider im Grundrisse der Zeichnung die Ausdehnung der Presse und ihre Befestigungsweise nicht erkennen; es ist indeß so viel deutlich zu sehen, daß die Presse hier wie eine sogen. Streichpresse, nicht wie ein Preßrad oder eine Druckschiene wirkt. Sollen die Nadeln wieder aufwärts geschoben werden, so wirken die Druckplatten D nicht auf die Preßhebel B, sondern gestatten letztern nach rückwärts auszuschwingen, so daß die Nadelhaken unter ihnen hingleiten können.

Die zu erwartende Anwendung und Verbreitung der Maschine, welche manche neue Anordnung zeigt, wird erkennen lassen, ob mit ihrer Einrichtung die früher beobachteten Schwierigkeiten genügend überwunden sind; es ist nicht wohl thunlich, aus den vorliegenden Angaben nur theoretische Schlüsse zu ziehen.[1]

[1] Berichtigung. S. 64 Z. 18 v. o. ist zu lesen „nur zum Theile" statt „in keinem Falle".

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 437 des vorhergehenden Bandes.)

b) Das Vorspinnen. Hierunter versteht man die fernere Verarbeitung des wie beschrieben vorbereiteten Rohmaterials und die Umwandlung desselben in einen dicken, lose zusammen gedrehten Faden, Vorgespinnst, Vorgarn (Rove) genannt.

Zunächst werden die in den Risten noch zu bandartigen Bündelchen vereinigten, parallel neben einander liegenden Fasern der Pflanzenstenge auf Karden oder Krempeln von einander getrennt, in einzelne zerlegt, von den etwa anhaftenden dunklen Basttheilchen, dem Staube und den ganz kurzen Fäserchen, die sich bei der Zertheilung von selbst bilden, befreit und in kürzere, den Dimensionen der folgenden Maschinen entsprechende, möglichst gleiche Längen zerrissen, sodann aber zu einem continuirlichen Bande vereinigt.

Bei diesem Zertheilungs- und Zerreißungsprocesse wird die ursprüngliche parallele Lage der einzelnen Fasern mehr oder weniger gestört. Da dieselbe aber in dem fertigen Garn unbedingt wieder vorhanden sein muß, weil von ihr wesentlich die Glätte und Gleichmäßigkeit desselben abhängt, so muß die folgende Behandlung der erzeugten Bänder dieselbe möglichst wieder herzustellen suchen, dabei eine weitere Zertheilung der Fasern, eine Verfeinerung der Kardenbänder und Ausgleichung ihrer durch ungleichmäßige Auflage hervorgerufene Verschiedenheit in der Dicke durch wiederholtes Strecken und Doubliren auf Streckmaschinen bewirken.

Das von der letzten Streckmaschine abgelieferte Band wird hierauf nochmals auf der Spindelbank gestreckt und bis zu einem gewünschten Grade verfeinert, sodann aber sofort etwas zusammen gedreht, um die gegenseitige Lage der Fasern in dem jetzt sehr schwachen dünnen Bande zu sichern und demselben die für das Feinspinnen nöthige Festigkeit zu geben. Man nennt diesen Proceß auch das Vorspinnen im engern Sinne.

Der erste Theil des Vorspinnprocesses wird also durch Karden oder Krempeln bewirkt, und ist die oben beschriebene Arbeit, welche diese Maschinen auszuführen haben, wesentlich verschieden von der, welche Flachs-Heede-Karden verrichten. Bei Verarbeitung der Flachs-Heede, die aus ungleich langen, verhältnißmäßig kurzen und verworren durch einander liegenden Fasern besteht, liegt der Schwerpunkt der Kardirung

(des Krempelprocesses) in der Entwirrung, Auflockerung, sowie in der einigermaßen parallelen Lagerung derselben und ihrer Ueberführung in Bandform unter Ausscheidung der anhängenden Schäbentheilchen. Es ergibt sich hieraus, daß die in diesem Sinne wirkenden arbeitenden Theile der Flachsheede-Karde in recht großer Anzahl vorhanden, und daß ihre Geschwindigkeiten derart bemessen sein müssen, daß das Material möglichst oft, lange und intensiv der Einwirkung derselben ausgesetzt ist, um das erwähnte Resultat in genügendem Maße zu erreichen. Wenn man dagegen die Kardirung der Juteristen vergleicht, welche ganz andere, oben beschriebene Ziele verfolgt und zu deren Erreichung es genügt, das Material nur kurze Zeit und in möglichst schonender Weise der Einwirkung der arbeitenden Theile der Karden auszusetzen, so ergibt sich von selbst eine andere Anordnung in der Anzahl, Lage und Geschwindigkeit derselben, wie die folgende Betrachtung näher ergeben wird.

Die Juteristen gelangen zunächst zur Verarbeitung auf die Vorkarde und werden deren Bänder einer nochmaligen Kardirung auf der Feinkarde unterworfen. Beide Karden sind in Bezug auf ihre Construction nicht unwesentlich von einander verschieden.

Die Vorkarde, Mulden- (Schalen-) Vorkarde (shell breaker card) besteht aus einer zumeist 4 Fuß (1m,219) im Durchmesser habenden rotirenden Trommel von 6 Fuß (1m,829) Breite, welcher das auf einem endlosen Tuche, Tische (table) ausgebreitete Material durch eine Walze zugeführt wird, die sich in einer gußeisernen Mulde (Schale) bewegt. Entweder unterhalb oder oberhalb der Speisewalze (shell feeder) sind mit dem Umfange der Trommel und unter sich in naher Berührung zunächst je zwei Walzenpaare angeordnet, jedes aus einer sogenannten Arbeits- und Wendewalze (worker and stripper) bestehend, und folgt auf diese noch eine größere Walze, die Abnehmewalze (doffer). Die Trommel und sämmtliche Walzen sind mit Nadelbeschlägen versehen. Der von den Walzen frei gelassene Trommelumfang ist fast durchweg mit einem ziemlich dicht anschließenden Holzmantel umgeben. Die Bearbeitung des Materials findet zunächst zwischen Trommel und Muldenzuführung, sodann aber zwischen den zwei auf der obern oder untern Hälfte der Trommel angeordneten Walzenpaaren statt, so daß etwa nur die Hälfte des Trommelumfanges zur Wirkung kommt, weshalb man diese Karden halb circular (half circular) nennt. Das bearbeitete Material geht an die Abnehmewalze über, aus welcher es durch ein mit flachen Riffeln versehenes eisernes Abzugswalzenpaar (fluted iron doffing roller) als ein zusammenhängendes Vließ abgenommen, durch ein nach unten zu schmäler werdendes, seitlich begrenztes Leitblech (con-

ductor) herabgleitet, in die Bandform übergeführt und schließlich durch ein Ablieferungswalzenpaar (delivering roller) verdichtet und in eine Blechkanne abgegeben wird.

Je nachdem die Vorkarden zur Verarbeitung verschieden feinen Materials dienen, unterscheiden sich dieselben von einander in Hinsicht der feinern oder gröbern Nadelbeschläge und der Geschwindigkeiten der einzelnen Walzen zu einander, die sonstige Construction ist bei allen gleich.

Eine halbcirculare Mulden-Vorkarde (half circular shell breaker card) ist auf Tafel VIII [a.b/1] in Fig. 1 bis 3 in Seitenansicht, Längenschnitt und Vorderansicht in $^1/_{24}$ natürlicher Größe dargestellt; Figur 4 [a/2] zeigt den Räderbetrieb von der Abzugswalze nach der Abnehmewalze besonders. Auf dem Auflegetisch z, der aus einem endlosen, durch ein Bret unterstützten, über zwei Rollen gehenden Tuche besteht, werden mit den Wurzelenden voran gleichzeitig drei bis vier Risten neben einander derart aufgelegt und ausgebreitet, daß sie möglichst gleichmäßig die ganze Auflegefläche bedecken, weshalb es unbedingt nöthig ist, das jede einzelne Riste zusammenhaltende Jutefaserband zu durchschneiden. Es erfolgt hier zugleich die Mischung verschiedener Sorten, indem dieselben ristenweise neben einander gelegt werden. Die Risten gelangen zwischen Mulde s und Speisewalze S und werden der Trommel T zugeführt. Diese, sich dicht an der innern Kante der Mulde vorbeibewegend, wirkt zertheilend und zerreißend auf das Material und nimmt die abgerissenen Fasern mit nach unten, bis sie in den Bereich der Nadeln der ersten Arbeitswalze A_1 gelangen, deren Nadeln entgegengesetzt wie die Trommelnadeln geneigt sind, und deren Umfangsgeschwindigkeit bedeutend geringer als die der Trommel ist. Beide Umstände bewirken, daß ein Theil der aus den Trommelnadeln hervorstehenden Fasern von den Nadeln des Arbeiters erfaßt und festgehalten werden, und müssen daher die gleichzeitig noch von erstern gehaltenen Fasern bei der Weiterbewegung derselben neuerdings zerrissen und zertheilt werden. Bei diesem Processe füllen sich allmälig die Nadeln des Arbeiters, welcher vermöge seiner langsamen, ausweichenden Bewegung immer neue leere Nadelflächen der Trommel darbietet. Bei der Drehung des Arbeiters gelangt das von ihm aufgenommene Material in den Bereich der vor ihm angeordneten Wendewalze W_1, die sich mit größerer Umfangsgeschwindigkeit bewegt, und deren Nadeln gegen den Rücken der Nadeln des Arbeiters wirken, so daß aus ihnen die Fasern abgezogen und auf die des Wenders übertragen werden. Da jedoch die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel größer als die des Wenders ist und ihre Nadeln ebenfalls gegen den Rücken der Nadeln des letztern arbeiten, so werden die

vom Wender aufgenommenen Fasern wieder an die Trommel übergehen müssen, um theilweise den beschriebenen Proceß nochmals durchzumachen.

Der zweite Arbeiter A_2 und Wender W_2 wirken in derselben Weise. Die bearbeiteten Fasern werden alsdann durch die Abnehmewalze D von der Trommel abgenommen. Die Nadeln dieser Walze müssen daher wie die der Arbeitswalzen den Trommelnadeln entgegen stehen und muß ihre Umfangsgeschwindigkeit ebenfalls geringer als die der Trommel sein. Die Umdrehungsrichtung der Abnehmewalze D ist der der Trommel entgegengesetzt, so daß ihr Nadelbeschlag an der Berührungsstelle langsam gegen den Trommelbeschlag zurückweicht. Aus den Nadeln der Abnehmewalze nehmen eiserne, flach geriffelte Abzugswalzen w, w′ von der Breite der Trommel das Material in Form eines zusammenhängenden Vließes ab; dieses gleitet dann über das nach unten zu schmäler werdende Leitblech und wird durch dessen aufgebogene Ränder immer mehr zusammengezogen den 8 Zoll (203^{mm}) breiten Ablieferungswalzen P, P′ in Bandform übergeben, zwischen welchen es durch den Druck der obern Walze verdichtet und in eine vorgesetzte Blechkanne K als ein 5 Zoll (127^{mm}) breites Band abgeliefert wird. Die obere Walze des Abzugs- und Lieferungswalzenpaares (doffing roller- and delivering roller-pressing) stehen mit den die Bewegung erhaltenden untern durch Räder derart in Verbindung, daß die gegenseitigen Abwickelungen gleich sind.

Die durchschnittliche Länge der Fasern beträgt jetzt 18 bis 22 Zoll (457 bis 559^{mm}), und ist die Zertheilung bereits so weit erfolgt, daß zu Bündelchen vereinigte Fasern nicht mehr vorkommen.

Die Trommel ist oberhalb zwischen der Speise- und der Abnehmewalze, sowie zwischen ersterer und dem ersten Wender mit hölzernen, ziemlich dicht an den Umfang derselben anschließenden Deckeln (covers) versehen, welch letztere dazu dienen, ein Herabfallen der noch an dieser Stelle sehr langen Fasern aus den Nadeln der Trommel zu verhindern. Auch die beiden Wendewalzen sind aus demselben Grunde theilweise mit Deckeln umgeben, und bewegt sich am Umfange des ersten Wenders noch eine Blechwalze G (tin roller), um das lange Material in die Nadeln desselben etwas einzudrücken. Die zwischen dem zweiten Wender und der Abnehmewalze befindlichen weiter abstehenden Deckel, sowie die obern zuerst erwähnten, haben lediglich eine Bedeckung der Nadelbeschläge zum Zweck. Zwischen dem ersten Arbeiter und dem zweiten Wender ist der Trommelumfang frei, und erfolgt hier die Abscheidung der schwerern, nicht theilungsfähigen Wurzelenden, der Basttheilchen, des Schmutzes und der leichten und kurzen bei der Zerreißung sich bildenden Fasern.

Die längern Fasern, welche zufällig hier auch mit herabfallen, werden später abgeschieden und besonders weiter verarbeitet.

Wie im Anfange erwähnt, ordnet man auch die Arbeits- und Wendewalzen auf der obern Hälfte der Trommel an; doch ist diese Anordnung nicht beliebt und in Deutschland gar nicht gebräuchlich; — sie mag wohl manche Nachtheile mit sich führen.

Die Trommel und die Walzen werden fast stets mit Holzbeschlägen versehen und nur da, wo man die Wirkung der Arbeiter und Doffer möglichst verstärken will, wendet man auch Lederbeschläge mit stärker gekrümmten, kräftigen Nadeln an. Eine derartige Beschlaggarnitur ist in natürlicher Größe auf Tafel VIII [a.b/3] in Fig. 5 bis 13 dargestellt. Figur 5 gibt den Querschnitt einer Leiste mit Nadeln für die Speisewalze der Vorkarde und Figur 6 die obere Ansicht eines Stückes derselben; die Lage der Nadeln ist hieraus deutlich erkennbar, sie stehen in doppelt versetzten Reihen, und ist die Stärke der Nadeln Nr. 12. Die Figur 7 zeigt den Querschnitt einer Leiste des Trommelbeschlages. Die Nadeln sind hier in einfach versetzten Reihen angeordnet. Die Entfernung derselben in der Längenrichtung der Leiste beträgt $^7/_{16}$ Zoll ($11^{mm},1$), die Nummer der Nadeln ist 14. Dicht unter diesem Beschlage ist in Figur 8 ein Stück Lederbeschlag im Längenschnitt (d. i. Querschnitt der Walze) für die Arbeitswalzen dargestellt und läßt sich aus der gegenseitigen Stellung der beiden Beschläge sofort die Wirkung der Nadeln gegen einander bei der Bewegung erkennen. Die stark gekrümmten Nadeln dieses Beschlages bestehen aus Doppelhäkchen der Drahtnummer 10, die in einfach versetzten Reihen in das 3 Zoll (76^{mm}) breite Leder eingesetzt sind, wie der Querschnitt des Beschlages (Längenschnitt der Walze) in Figur 9 erkennen läßt. Bei Anwendung dieses Beschlages wird ein Herabfallen der einmal aufgenommenen Fasern bei der Drehung des Arbeiters nicht eintreten können, und ist die Wirkung desselben gegen den Trommelbeschlag eine sehr energische. In Figur 10 [a.b/3] ist der Querschnitt einer Beschlagleiste für die Wendewalze zu sehen, bei welcher die Nadeln in vierfach versetzten Reihen angeordnet sind. Die Nadelnummer ist 15 und beträgt die Entfernung derselben in der Längenrichtung der Leiste $^3/_8$ Zoll ($9^{mm},5$). Fig. 11 und 12 zeigen schließlich den Abschnitt eines Lederbeschlages für die Abnehmewalze und zwar den Längenschnitt des Beschlages (im Querschnitt der Walze) bezieh. eine Hinteransicht des gerade gestreckten Leders, in welchem die Nadelhäkchen eingesetzt sind, deren Drahtnummer 16 ist, und welche in doppelt versetzten Reihen stehen. Die auch bei diesem Beschlage ziemlich dicht stehenden und stark gekrümmten Nadeln vermögen verhältniß-

mäßig viel Material aufzunehmen und entlasten daher den Trommelbeschlag fast vollständig.

Die Lederbeschläge für die Arbeits- und Abnehmewalzen zeigen neben ihren Vortheilen die schon früher bei Besprechung der Teazerbeschläge (Bd. 222 S. 433) bemerkten Uebelstände, bedürfen deshalb einer regelmäßig wiederholten Untersuchung ihrer Beschaffenheit.

Zur Verarbeitung gewisser Sorten Abfall und ordinärer Jutesorten benutzt man auch für den Trommelbeschlag Nadeln, deren Querschnitt einen Rhombus bildet, wie Figur 13 [b/3] angibt, und die sehr widerstandsfähig sind.

Der Antrieb der arbeitenden Theile der vorher beschriebenen Karde geschieht in folgender Weise. Auf der Achse der Trommel, hinter der Antriebsscheibe R_1 (Fig. 1 und 3), sitzt die Betriebsscheibe a zur Bewegung der mit gleich großen Scheiben b, b_1 versehenen Wendewalzen; der Treibriemen geht über diese und die Leitscheibe c. Auf der andern Seite wird von der Trommelachse aus durch das Geschwindigkeitswechselrad (speed wheel) y, das Transportrad t und durch Rad d die Drehung an das auf der Achse der untern Lieferungswalze w sitzende Rad e, zugleich aber auch die Zwischenräder t_1, t_2 auf Rad f und die untere Lieferungswalze P vermittelt. Das mit Rad d fest verbundene Uebersetzungsrad g überträgt die Bewegung auf Rad h, welches auf der Achse der zweiten Arbeitswalze sitzt, und geht von diesem durch Zwischenrad t_3 auf das ebenso große Triebrad h_1 des ersten Arbeiters über. Die sich am Umfange der ersten Wendewalze bewegende Blechtrommel G erhält von der Achse des ersten Arbeiters durch die Räder i und l ihre Bewegung. Auf der andern, der Riemenscheiben-Seite sitzt auf der untern Abzugswalze w (Fig. 3 und 4) das Rad m, von welchem durch die Uebersetzungsräder n, o und p die Abnehmewalze D bewegt wird. Die Speisewalze S erhält die Bewegung ebenfalls von der Trommelachse aus durch Rad y, Transporteur t_4, die Uebersetzungsräder g, r und x und durch das auf ihrer Achse sitzende Rad u. Das Rad x kann ausgewechselt werden und heißt Verzugswechselrad (draft wheel), weil es die Geschwindigkeit der Einzugswalze und also den zwischen dieser und der Abzugswalze herrschenden Verzug bestimmt. Von der Achse der Einziehwalze wird durch Räder u_1 und u_2 die Betriebswalze des Speisetuches bewegt. Sämmtliche Walzen sind derart gelagert, daß man die gegenseitige Lage derselben unter einander und zur Trommel etwas stellen kann. Die Anordnung der Putzleisten, der Bekleidungen u. s. w. geht aus den angeführten Abbildungen hervor.

(Fortsetzung folgt.)

Bürgin's elektro-dynamische Maschine und Minenzündapparat.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c/3].

Ein mit einer Spirale umwundener Eisenstab a b, welcher zwischen den Polen N und S eines künstlichen Hufeisen- oder Elektromagnetes um den Punkt o (Fig. 23 und 24) drehbar ist, zeigt in horizontaler Lage (Fig. 23) keine Pole; dreht man ihn aber z. B. von links nach rechts, so nähert sich a dem N-Pol, b dem S-Pol, und es findet eine Störung des magnetischen Gleichgewichtes statt. Der Stab wird anfangs schwach magnetisch und dann immer stärker, bis das Maximum der magnetischen Vertheilung eintritt, wenn der Stab in die senkrechte Lage Figur 24 kommt. Der durch die magnetische Erregung in der Spirale inducirte Strom behält die gleiche Richtung bei, so lange sich a dem N-Pol, b dem S-Pol nähert, so lange also die Erregung zunimmt. Dreht man über die senkrechte Stellung hinaus, so entfernt sich a vom N-Pol, und b vom S-Pol; es wird also die magnetische Erregung abnehmen, bis der Stab wieder in die horizontale Lage kommt, wo der Einfluß der Pole auf alle Theile des Stabes gleich groß ist und deshalb keine Erregung mehr stattfindet; die Stromrichtung wird aber der frühern entgegengesetzt sein, so lange die magnetische Erregung abnimmt und auch dieselbe bleiben, wenn die Drehung fortgesetzt und der Stab in entgegengesetztem Sinne magnetisch erregt wird, d. h. wenn die Pole wechseln. Der Inductionsstrom wird also in der Spirale von β nach α in der Richtung des Pfeiles Figur 23 fließen, so lange sich a von S nach N und b von N nach S bewegt, und wird die entgegengesetzte Richtung einschlagen, wenn a sich von N nach S und b von S nach N bewegt.

Hiernach construirte Ingenieur Bürgin in Basel seinen elektro-dynamischen Apparat; er gruppirte auf einer Achse a a (Fig 25 und 26) 8 Eisenstäbe b so, daß je zwei derselben in derselben Ebene liegend ein Kreuz bilden; es sind somit 4 Kreuze, von denen jedes um $22\frac{1}{2}^0$ gegen das vorhergehende verstellt ist, so daß die Enden der Stäbe die Gänge einer vierfachen Schraube bilden. Die Enden der einzelnen auf die Eisenstäbe aufgezogenen Drahtspiralen werden alle gegen die Achse geführt, laufen dann längs der Achse fort und enden in einen mit der Achse concentrischen, seitwärts der Kreuze liegenden Kupferring o. Der Kupferring besteht nicht aus einem Stück, sondern ist durch isolirende Schichten in so viele Sectionen eingetheilt, als Eisenstäbe mit Drahtspiralen auf der Spindel a sitzen. Der Enddraht der Umwicklung eines Elektroma-

gnetes mündet je in dem Kupfersegmente aus, in welchem der Anfangsdraht der nächsten Spirale seinen Ursprung hat (Fig 27), so daß die sämmtlichen Drahtspiralen mittels dieser Segmente des Kupferringes eine ununterbrochene Leitung bilden.

Denkt man sich nun in der Figur 27 (schematische Darstellung, in welcher alle Magnete in einer Ebene dargestellt sind), die Achse drehe sich in der Richtung des Pfeiles x, so wird sich der Eisenkern a b grade im Punkte befinden, wo seine Spirale die Stromrichtung wechselt; der Strom wird in der Spiralhälfte a von der Peripherie nach dem Centrum, in der Spiralhälfte b von der Achse gegen die Peripherie gerichtet sein, und zwar so lange, bis a vom Nordpol N des influencirenden Magnetes nach dem Südpol S gelangt ist; sobald die Drehung über diesen Punkt hinaus geht, wird auch in der Spiralhälfte a der Strom vom Centrum nach der Peripherie seine Richtung nehmen u. s. w. Betrachtet man nun das ganze System, so erkennt man, daß in allen Spiralen das Nämliche eintritt, was von der Spirale des Eisenkernes a b gesagt wurde, und da alle Spiralen durch die Kupfersegmente des Ringes o mit einander verbunden sind, so sieht man aus der Figur und der in derselben deutlich dargestellten Drahtverbindung, daß auf beiden Seiten der Verbindungslinie N S der beiden influencirenden Pole des Magnetes A eine Stromrichtung durch die Kupfersegmente des Ringes vom Nordpol gegen den Südpol, d. h. von oben nach unten stattfindet. Auf der linken Seite der neutralen Linie N S gehen die Ströme in den Spiralen von der Peripherie gegen das Centrum, auf der rechten vom Centrum gegen die Peripherie; es geht daher in den Elementen des Kupferringes der positive Strom von den obern gegen die untern Elemente, und zwar auf beiden Seiten von der neutralen Linie N S. Es findet also unten eine Anhäufung positiver, oben eine solche negativer Elektricität statt, und man kann das Ganze als eine Batterie von 16 galvanischen Elementen betrachten, welche in zwei Hälften von je 8 Elementen getrennt ist, bei denen die positiven Drahtenden q beider Batterien verbunden sind, ebenso auf der entgegengesetzten Seite die negativen Enden p. Da aber die Ströme beider Batterien gleich stark sind, so wird gar kein Strom circuliren. Anders ist es aber, wenn man von p nach q Drähte abführt und sie an irgend einer Stelle, z. B. bei r, s verbindet; dann wird der positive Strom von q nach s, der negative von p nach r abfließen, wo sie sich vereinigen.

Ebenso können die in den Inductionsspulen bei der elektro-dynamischen Maschine erzeugten Ströme abgeleitet werden; aus Fig. 25 bis 27 ist dies deutlich ersichtlich; es sind nämlich an den beiden Stellen oben

und unten am Kupferring, wo sich die positiven und negativen Ströme in den Kupfersegmenten ansammeln, Bürsten p und q von Messing oder Kupferdraht an den Kupferring so angelegt, daß die Drähtchen dieser Bürsten wenigstens zwei oder mehr Elemente des Ringes berühren, und so ein inniger Contact während des Drehens zwischen den Kupferelementen und den Bürsten geschaffen ist. Von den Bürsten aus können dann die Ströme an ihren Bestimmungsort geführt werden. Damit der Contact bei den unter sich isolirten Elementen des Kupferringes mit den Bürsten ganz sicher ein ununterbrochener sei, sind die isolirenden Schichten etwas schraubenförmig geführt, so daß, bevor das eine Element die Bürste verläßt, das andere etwas mehr seitwärts bereits wieder in vollem Contacte steht.

Nach dem Gesagten werden auf diese Weise ganz continuirliche Ströme erhalten werden, und diese Ströme ändern sofort ihre Richtung, wenn die Achse nach der entgegengesetzten Richtung gedreht wird.

Die zum Betriebe des Apparates erforderliche Kraft ist proportional der Stromstärke und der Tourenzahl; sie wird zu Null, sobald die Leitung geöffnet ist, und muß sofort wieder wachsen beim Schließen der Leitungsdrähte; denn so lange keine Ströme circuliren, ist auch der magnetische Widerstand Null. Wenn umgekehrt Ströme durch den Apparat geleitet werden, so beginnt die Achse zu rotiren und ist die elektromotorische Kraft proportional der Stromstärke.

Der influencirende Magnet kann ein künstlicher Magnet sein; da aber, wie allgemein bekannt, Elektromagnete weit kräftiger sind, so werden denn auch hier bei größern Apparaten fast ausschließlich nur Elektromagnete als influencirende Magnete verwendet; es werden nämlich die aus den rotirenden Spiralen erhaltenen Inductionsströme erst in die Spirale der influencirenden starken Elektromagnete geleitet und so der Hufeisenmagnet A (Fig. 27) mächtig erregt. Beim Magnetisiren dieses Magnetes hat der Strom allerdings den Widerstand im Drahte zu überwinden. Bei Maschinen, die auf Quantität gebaut sind, kann man dann auch als Spirale einen einige Male um die Schenkel gewundenen Kupferblechstreifen verwenden, welcher großen Querschnitt und somit fast hat gar keinen Widerstand.

Den ersten erregenden Impuls im gesammten System gibt der Erdmagnetismus, welcher in jedem Eisenstücke eine, wenn auch noch so schwache Vertheilung des Magnetismus hervorbringt. So werden, wie bei andern dynamo-elektrischen Maschinen, anfangs schwache, aber rasch sich verstärkende Ströme geliefert. Später reicht der remanente Magnetismus hin, um, wenn die Achse gedreht wird, sofort den Kreislauf

der Ströme wieder zu bewirken. Das Quantum der erhaltenen Elektricität ist nahe proportinal der Tourenzahl. Die zur Bewegung der Achse erforderliche mechanische Arbeit ist wiederum proportional der Tourenzahl oder der Stärke der erzeugten Ströme, so weit eben gewisse Grenzen nicht überschritten werden.

Die elektro-dynamischen Maschinen haben eine ausgedehnte Anwendung. So kann in einem galvanoplastischen Etablissement mit Aufwand von 1^e eine Maschine, System Gramme, 900^g Silber aus der Silberlösung ausscheiden und auf die zu versilbernden Gegenstände deponiren. Desgleichen reicht 1^e hin, um ein Licht zu erzeugen, das der Lichtintensität von ca. 200 Gasflammen gleichkommt. In Wien war eine Gramme'sche Maschine ausgestellt, die etwa 4^e consumirte und ein Licht von ca. 900 Gasflammen erzeugte. Diese Maschinen lassen sich auch zur Uebertragung von Kräften auf große Entfernung benutzen, indem der Strom, von einer solchen Maschine oder von einer Batterie auf eine andere Maschine gleicher Construction geleitet, diese dadurch in Rotation versetzt und mittels einer Riemenrolle oder mittels Rädern die Kraft wieder auf eine Transmission geleitet wird. Mit Aufwand von 75^{km} mechanischer Arbeit zum Betriebe der einen Maschine wurden an der andern auf bedeutende Distanz 39^{km} wieder nutzbar gemacht, also etwas über 50 Proc. der ursprünglichen Kraft wieder gewonnen. Der Nutzeffect der einzelnen Maschine kommt also auf über 70 Proc.

Die Systeme von Bürgin und Gramme (1875 216 499) haben den nämlichen Fehler, nämlich den, daß die Pole im weichen Eisen fortwährend wechseln müssen; dies ist insofern ein Nachtheil, als der im Eisen stets zurückbleibende Magnetismus erst wieder vernichtet werden muß, um entgegengesetzt magnetisch werden zu können; es wird also bei jeder Drehung der Achse eine Drehung der Pole in den Molecülen erfolgen, welche eine bedeutende mechanische Arbeit absorbirt; diese verlorene Arbeit wird in Wärme umgesetzt, weshalb bei sehr rascher Drehung der Achse die Magnete sich stark erwärmen. Bürgin wußte sich größtentheils dadurch zu helfen, daß er seine Eisenkerne hohl, ringförmig machte (Fig. 28), wodurch er die Eisenmassen, welche stets bei jeder Umdrehung den Magnetismus wechseln, verminderte, ohne deswegen große Einbuße an der Intensität der inducirten Ströme zu erleiden. Durch diesen geschickten Ausweg konnte er die zur Erzeugung eines großen Stromes erforderliche Arbeit um mehr als die Hälfte der ursprünglichen reduciren. Die hohlen Eisenkerne sind der Länge nach aufgeschnitten, damit keine elektrischen Ströme in denselben circuliren können. In der Maschine von Siemens und Halske (* 1875 217 257)

ist eine Umkehrung der Pole nicht nöthig und daher die Erwärmung der Apparate geringer, weil der weiche Eisenkern nicht rotirt, sondern nur die ebenfalls in Elemente eingetheilte Spirale um den influencirten Eisenkern. Hier ist aber die Schwierigkeit zu überwinden, ein Drahtbündel concentrisch rotirend um einen stillstehenden Kern herzustellen. Die Maschinen von Gramme und von Siemens und Halske haben aber gegenüber der Bürgin'schen Maschine den bedeutenden Nachtheil, daß zwischen den zu erregenden weichen Eisenkernen und den influencirenden Polen der Hufeisenmagnete eine dicke Schichte von Drahtspiralen liegt; es kann also die Erregung, da die elektrische Kraft mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, bei diesen Maschinen nur eine verhältnißmäßig schwache sein.

Der Minenzündapparat ist im Wesentlichen in Figur 25 dargestellt; er besteht aus einem kleinen, leicht tragbaren dynamo-elektrischen Apparate. Auf der durch eine kleine aufzuschraubende Kurbel verlängerten Achse wird eine Schnur aufgewickelt und durch kräftiges Abziehen derselben die Achse in rasche Rotation versetzt, wodurch momentan sehr starke Ströme erzeugt werden. Von den Klemmschrauben x und y aus, welche mit den Enden der Inductionsspiralen in Verbindung stehen, werden die Leitungsdrähte zur Mine geführt, wo sie mit den Kupferdrähten c, d des Zünders (Fig. 29) innig verbunden werden. Durch Erglühen eines an den im Innern des Zünders hervorragenden Kupfer-Drahtenden angelötheten Platindrähtchens z, welches vorher mit etwas Schießbaumwolle umwickelt ist, wird der Zündsatz f, welcher meistens aus Pulver besteht, entzündet und so die Mine zum Explodiren gebracht. Die Kupferdrähte c und d des Zünders sind mit etwas Schwefel a als Isolator in das Messingröhrchen e e eingegossen und der mit Pulver gefüllte Raum f mit einem kleinen Zapfen g verschlossen.

Damit der Apparat aber auch für Funkenzünder brauchbar ist, hat Bürgin sehr geschickt eine Anzahl Franklin'scher Tafeln u u (Fig. 25) im hölzernen Fuße des Apparates angebracht, welche den sogen. Condensator bilden, ganz analog den Condensatoren der Rhumkorff'schen Inductionsapparate. Durch Influenz sammelt sich in diesen Tafeln auf beiden Belägen ungleichnamige Elektricität von hoher Spannung an, die, wenn die Spannung groß genug ist, durch einen Entlader und durch die Leitungsdrähte zum Funkenzünder geführt, sich daselbst unter Ueberspringen eines Funkens ausgleicht. Der Entlader ist selbstthätig am Apparat angebracht; es wird nämlich, sobald der Magnetismus im influencirenden Magnete eine bestimmte Intensität erreicht, ein kleiner Anker angezogen und dadurch die Kette geschlossen; gleichzeitig wird aber

der Strom in der Spirale des Magnetes einen Moment unterbrochen so daß der Anker losgelassen und vermöge einer Feder in die ursprüngliche Lage zurückgeführt wird. Der Inductionsfunken ist groß genug, um empfindliche Zünder auf große Entfernung durch auf nasses Gras gelegte, unisolirte Drähte zum Explodiren zu bringen. Die Zünder gehen los, wenn 12 und mehr Personen, die sich die Hand reichen, in die Schließungsdrähte eingeschaltet sind. Selbst im Wasser brauchen die Drähte nicht isolirt zu sein.

Der Apparat ist so in einem hölzernen Kästchen mit Griff zum Tragen eingesetzt, daß er, ohne herausgenommen zu werden, ohne weiters in Thätigkeit gesetzt werden kann; es sind zu dem Zwecke auch auswendig am Kistchen Klemmschrauben angebracht, die mittels Federn mit den Klemmschrauben des Apparates in Verbindung stehen. Zur Unterbringung einer Partie Zünderdrähte und den nöthigsten Utensilien ist Raum gelassen und alles sorgfältigst eingetheilt, so daß der Apparat im eigentlichen Sinn des Wortes feldmäßig ausgerüstet ist.

Der Vortheil des Apparates gegenüber andern ähnlichen besteht namentlich darin, daß Zünder von beliebiger Construction, sei es mit Platindraht, sei es mit Mischung von gleichen Theilen chlorsaurem Kali und Schwefelantimon (Fig. 30) oder Dynamit (Fig. 31) gefüllt und für Inductionsfunken eingerichtet, ohne weiters verwendet werden können. In den Figuren 30, 32 und 33 sind a und b die zwei mit den Leitungsdrähten zu verbindenden Kupferdrähte; durch einen isolirenden Pfropf werden sie so in den Zünder eingesetzt, daß sie sich nirgends berühren. Inwendig haben sie einen für das Ueberspringen des Funkens geeigneten Abstand. Der ganze Raum im Innern des Zünders wird mit einem Satz aus gleichen Theilen chlorsaurem Kali und Schwefelantimon ausgefüllt und verschlossen. Sind die Wände des Zünders aus Kupfer und Messing, so kann der eine Draht auch an der Zünderhülse angelöthet werden, und dann springt der Funken im Innern von Draht b (Fig. 33) an die Wand c des Zündergehäuses, durchdringt und entzündet so den Zündsatz. (Im Auszuge nach einem Berichte von Ingenieur C. Hirzel-Gysi: Die Eisenbahn, 1876 S. 57.)

Zur Verhütung der Dampfkesselexplosionen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b/4].

In einem kleinen Hefte bespricht Martini die Ursachen der Dampfkesselexplosionen. Nach seiner Ansicht kann durch mangelhafte

Kessel zwar auch viel Unheil entstehen, aber eine eigentliche Explosion wird allein dadurch niemals herbeigeführt werden. Eine Explosion wird niemals entstehen *ohne* einen zu niedrigen Wasserstand, aber der niedrige Wasserstand *allein* wird auch keine Explosion zur Folge haben, wenn nicht eine weitere Ursache hinzutritt.

Zur Begründung dieser Ansicht gibt Verfasser an, daß er im Laufe der letzten 20 bis 30 Jahre eine ziemliche Anzahl Kessel gesehen habe, welche ausgebrochen und durch neue ersetzt waren; fast bei allen solchen meistens lange Jahre im Gebrauch gewesenen Kesseln fand er Stellen, welche von außen her tief eingerostet, so daß man mit einem Hammerschlage Beulen oder gar Löcher einschlagen konnte, und dennoch war keiner dieser Kessel zum Explodiren gekommen. Er habe ferner eine Anzahl Cornwall-Kessel gesehen, welche theils ausrangirt, theils noch im Gebrauch waren, in welchen an der obern Wand des Feuerrohres sich Stellen befanden, welche sichtbar in glühendem Zustande eingedrückt und zum Theil angebrannt waren, und doch hatte dabei keine Explosion stattgefunden.

Martini meint dann, es werde kein Sachverständiger darüber im Zweifel sein, daß sich überall da, wo das Wasser im Kessel so tief gesunken, daß die Wände des Dampfraumes längere Zeit vom Feuer berührt worden, Wasserstoff durch Zersetzung des Wassers entwickeln könne und müsse. Es bedürfe dann nur noch des Hinzutrittes von atmosphärischer Luft und die Explosion des gebildeten Knallgases könne oder vielmehr müsse erfolgen. Daraus schließt der Verfasser nun, daß zwei Umstände zusammentreten müssen, um eine Explosion herbeizuführen, nämlich Erglühen der Kesselwand und Eindringen atmosphärischer Luft; wäre nur das Eine oder das Andere allein schon dazu hinreichend, so würden solche Explosionen gar nicht zu den seltenen Fällen gehören, denn unter den in Betrieb befindlichen Kesseln werden sich nicht viele finden, in welchen nicht wenigstens schon einmal das Wasser weit unter dem niedrigsten Stande gewesen.

Da sich seiner Ansicht nach somit die Entwicklung von Wasserstoffgas nur schwer vermeiden läßt, so ist es von der größten Wichtigkeit, Mittel anzuwenden, wodurch das Eindringen der im Speisewasser gelösten atmosphärischen Luft in den Dampfraum des Kessels gänzlich verhindert wird. Er glaubt diese Aufgabe durch Construction eines kleinen Apparates gelöst zu haben und gibt sich der Hoffnung hin, daß damit die jetzt noch vorhandene Gefahr beinahe als beseitigt angesehen werden dürfte![1]

[1] Vgl. Fr. *Martini*: Ueber Dampfkesselexplosionen, deren zum Theil unbekannte Ursachen und Mittel zu ihrer Verhütung. 16 S. Preis 1 M. (Eberfeld 1876.)

Die Figuren 34 und 35 stellen zwei verticale Längenschnitte dieses Apparates dar, und zwar zeigt Figur 34 denselben in dem Zustande, in welchem sich keine Luft in demselben befindet, in welchem Falle derselbe durch den selbstthätigen Verschluß bei d d nach außen abgesperrt ist. Figur 35 stellt den Apparat in dem Zustande dar, wo sich in demselben so viel Luft angesammelt hat, daß der Schwimmer K, nicht mehr von Wasser umgeben, sich gesenkt hat, um durch die dadurch entstandenen Oeffnungen bei d d die Luft entweichen zu lassen, welche Oeffnungen sich aber sofort wieder schließen, wenn das steigende Wasser die Luft ausgetrieben und den Schwimmer wieder gehoben hat.

Der Apparat, welcher bei b an der obern Kesselwand so befestigt wird, daß ein hermetischer Verschluß vorhanden, besteht aus zwei Theilen. Der obere Theil von c bis b kommt über den Kessel zu stehen und besteht aus einer runden, sorgfältig abgedrehten Eisenstange; dieselbe ist oben von c bis d der Länge nach, also vertical durchbohrt, bei d d in der Richtung des Durchmessers, also horizontal durchbohrt; dadurch entstehen zwei Oeffnungen in der Stange, welche in der Mitte derselben zusammentreffen und durch die verticale Oeffnung von d bis c mit der äußern Luft in Verbindung stehen.

Ueber der Eisenstange befindet sich eine eng anschließende Messingröhre, an deren unterm Ende bei g eine hermetisch sorgfältig verschlossene Metallbüchse K in solider Weise befestigt ist. Diese Metallbüchse (als Schwimmer dienend) darf nicht allzu leicht und specifisch etwa halb so schwer sein als Wasser, so daß dieselbe, im Wasser sich befindend, wenigstens annähernd eben so viel Steigkraft besitzt, als außerhalb des Wassers ihr absolutes Gewicht beträgt.

Die an der Metallbüchse befestigte Röhre ist so eingerichtet, daß sie sich auf einem kurzen Wege etwa 10 bis 15^{mm} lang hin und her (also hier auf- und niederwärts) bewegen kann, ferner so, daß sie sich an der Stange nicht drehen kann. Damit aber die Röhre beim Auf- und Niedergehen keiner zu starken Reibung ausgesetzt ist und doch an der Stelle bei d d einen sichern Verschluß bildet, ist die Röhre von oben her auf mehrere Centimeter der Länge nach durchschnitten, so daß beide Hälften durch den dann darauf wirkenden Dampf- resp. Wasserdruck noch dichter an die Stange bei d d sich anschließen; auch muß die Röhre oberhalb der Metallbüchse bei g eine oder zwei Oeffnungen haben, damit beim Auf- und Niedergehen der Büchse in den untern Theil der Röhre Wasser ein- und austreten kann. Diese Oeffnungen, sowie auch der Längeneinschnitt in die Röhre, konnten in den Zeichnungen wegen der Richtung des Querschnittes nicht angedeutet werden.

Die bis jetzt beschriebene Eisenstange nebst Röhre und Metallbüchse oder Schwimmer ist in ein cylindrisches, oben und unten mit einem Deckel versehenes Gefäß so eingeschlossen, daß ein kleiner Theil der obern (durchbohrten) Stange aus dem obern Deckel herausragt, während der untere Deckel mit der Röhre, welche in den Kessel führt, in einer solchen Verbindung steht, daß das Wasser im Kessel in das außerhalb des Kessels befindliche Gefäß leicht eindringen und wieder zurückgehen kann.

Der untere Theil des Apparates besteht nur aus einer innerhalb des Kessels angebrachten, in den untersten Wasserraum hinreichenden und unten trichterförmig auslaufenden Röhre. In diesen Trichter wird aus dem Speiserohr bei m das Speisewasser hinein geführt. —

Der Verfasser scheint bei Aufstellung dieser Hypothese über die Dampfkesselexplosionen übersehen zu haben, daß nach den Versuchen des Franklin Institutes (1836 61 418. 1839 71 269) Wasser in einem rothglühenden Kessel, dessen Oberfläche zwar rein, aber nicht metallisch glänzend ist, nicht zersetzt wird. In einem Kessel mit Krustenbildung ist natürlich gar nicht an eine solche Zersetzung zu denken, und doch finden sich in explodirten Kesseln sehr oft ganz bedeutende Kesselsteinbildungen. Aber selbst dann, wenn sich Wasserstoff entwickeln sollte, und wenn auch die zur Bildung von Knallgas erforderliche Menge atmosphärischer Luft mit dem nicht vorgewärmten Speisewasser eingeführt wäre, so würden diese Gase doch so rasch durch den Wasserdampf über die Explosionsgrenze hinaus verdünnt und weggeführt, daß an eine Dampfkesselexplosion durch Knallgas nicht zu denken ist (vgl. 1874 213 299). F.

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 98 dieses Bandes.)

Ich denke mir die Entstehung dieser Anordnung, die trotz aller Behauptungen eine völlig verkehrte bleibt, folgendermaßen. Wenn man Pfannensysteme, wie meine Zeichnung eines zeigt, zu stark feuert, so ist eine häufige Zerstörung der ersten Pfanne, welche die starke Säure enthält, die Folge. Die sachgemäße Abhilfe bestände alsdann darin, ent-

weder den Rost zu verkleinern oder die erste Pfanne besser vor zu starker Feuerwirkung zu schützen. Wie man das letztere ausführt, das wird später eine besondere Zeichnung ausweisen. Nun ist man aber statt dessen vielfach auf die Idee verfallen, die kalte Kammersäure in die dem Feuer am nächsten befindliche Pfanne treten zu lassen. Dabei wird sie allerdings ziemlich conservirt (verdampft auch sehr energisch Wasser); es wird mir aber angegeben, daß dafür die zweite Pfanne, die schon heißere Säure enthält, diejenige ist, welche öfter ausgewechselt werden muß. Die Anordnung verstößt gänzlich gegen die Grundsätze, welche anzuwenden sind, wenn man systematisch kühlen und erwärmen will. Gekühlt sollen im vorliegenden Falle die Feuergase werden und die Kühlmittel sind die Bleipfannen oder deren Inhalt. Erwärmt werden soll die Säure in den Bleipfannen, indem man die heißen Feuergase an letztern kühlen läßt. Nun ist es klar, daß die Feuergase keine Wärme mehr abgeben könnten, wenn sie schließlich unter einer Pfanne sich bewegen, welche Säure enthält, die vermöge der vorher stattgehabten starken Erwärmung schon selbst die Temperatur der Rauchgase besitzt. Ob es in der That bei der fraglichen Anordnung der Pfannen bis zu diesem Punkte kommt, sei dahin gestellt. Genug, daß man mit der ganzen Anlage schon wenigstens auf dem Wege ist, der zu diesem Punkte führt, in welchem die Temperaturen der Rauchgase und der Pfannensäure anfangs, bei der ersten Pfanne, weit von einander entfernt und sich dann immer mehr nähernd endlich ganz zusammentreffen.

Die ganze Anordnung ist eine Verschwendung in den Mitteln zur Abkühlung der Rauchgase, d. h. an Pfannen, und bedingt auch vermehrten Verbrauch an Brennmaterial. An zwei Pfannensystemen, welche ich selbst nach dieser Art im Betriebe habe, kann ich 10^k und mehr mittelmäßiger Steinkohle pro 1 Ctr. 60°-Schwefelsäure rechnen. Bei einem dieser Systeme maß ich die Temperaturen der Säure in den Pfannen und die entsprechenden Stärken der erkalteten Säuren. Ich erhielt in zwei Fällen folgendes:

	Einlauf.	1. Pfanne.	2. Pfanne.	3. Pfanne.	4. Pfanne.	5. Pfanne.	6. Pfanne.	
a	25	112	150	160	148	145	143	Temperaturgrade.
	51	52	54	56	57½	59	60	Baumé-Grade.
b	24	110	145	156	145	142	142	Temperaturgrade.
	51	52	53½	55½	57½	59	60	Baumé-Grade.

Bei dieser Anlage ist die dritte Pfanne die heißeste und muß neben der sechsten am öftesten erneuert werden. Obgleich die dritte Pfanne am höchsten erwärmt ist, so sind, wie man sieht, die folgenden doch nicht überflüssig zur Bildung der 60°-Säure; aber wie schlecht muß von der dritten Pfanne ab bis zur sechsten die Wärme der Feuergase ausgenutzt werden! Zur Vergleichung bringe ich hier noch einige Zahlen von rationell angeordneten Pfannensystemen.

Drei zu einem System vereinigten Pfannen, welche durch Abhitzen der Kiesöfen erwärmt werden.

	Zulauf (vorgewärmt).	1. Pfanne.	2. Pfanne.	3. Pfanne.
a	70 50	105 —	128 —	147 Temperaturgrade. 60 Baumé-Grade.
b	57 50	92 —	106 —	125 Temperaturgrade. 60 Baumé-Grade.

Vier zu einem System vereinigte Pfannen, die besonders geheizt werden.

Zulauf.	1. Pfanne.	2. Pfanne.	3. Pfanne.	4. Pfanne.
20 50	52 —	78 —	120 —	138 Temperaturgrade. 60 Baumé-Grade.

Alle diese Zahlen sprechen für sich selber und machen weitere Zusätze überflüssig.

In der Skizze Figur 5 Tafel V [c/2] ist auch noch eine Pfannenfeuerung für Braunkohlen mit Treppenrost dargestellt. Das zugehörige Pfannensystem hat 6 Bleipfannen, eine jede zu 5 × 5 Fuß bayerisch = 25 Quadratfuß Grundfläche und einen Treppenrost von 12 Quadratfuß Rostfläche; es kommen somit auf etwa $12^{qm},75$ Grundfläche der Pfannen $1^{qm},02$ Treppenrostfläche, während bei dem in Fig. 1 bis 4 Tafel III abgebildeten Systeme auf $11^{qm},2$ Pfannenboden $0^{qm},92$ Planrostfläche disponibel sind. Die Leistung jener 6 Pfannen in 24 Stunden dürfte etwa 125 Ctr. 60°-Schwefelsäure betragen.

Bei der zuerst beschriebenen Pfannenconcentration war die Feuerung eine vorgelegte. In Fig. 6 bis 8 Tafel III [c. d/1. 2] ist ein Pfannensystem mit untergelegter Feuerung dargestellt. Man muß bei dieser Einrichtung die ersten Pfannen vor zu großer Hitze schützen, und das geschieht zweckmäßig durch das angegebene Gewölbe aus feuerfesten Steinen, welches eine Anzahl kleiner Durchlässe hat und sich bis unter

die Mitte der zweiten Pfanne erstreckt. Der Grundriß zeigt auch noch, wie den Feuergasen ein Weg im Zickzack vorgeschrieben ist. Das System hat 5 Pfannen, jede mit 5 Wiener Fuß 3 Zoll (1^m,66) Breite und 4 Fuß 3 Zoll (1^m,34) Länge. Der Rost ist 3 Fuß (948^{mm}) lang und 2 Fuß (632^{mm}) breit. Es kommen somit auf im Ganzen 11^{qm} Pfannenfläche 0^{qm},6 Rostfläche. Die Anlage gibt in 24 Stunden 100 Ctr. 60°-Schwefelsäure für einen Platinkessel, und es werden 12 bis 14 Pfd. schlesische Kleinkohle (von Grube Fanny) pro Ctr. 60°-Säure verfeuert.

Figur 9 Tafel III [d/1] zeigt in einem besondern Querschnitte noch eine Abänderung der Feuerung, welche hier nach Fairbairn'scher Manier in zwei getrennte Roste getheilt ist. Die Feuergewölbe gehen ebenfalls bis unter die zweite Pfanne.

Nach Art der in Fig. 7 bis 9 gezeigten Schutzgewölbe über dem Roste könnte man auch bei dem Apparate, welcher in Fig. 1 bis 4 dargestellt ist, dergleichen Gewölbe anbringen. Auch könnte man einen solchen Schutz herstellen, indem man die Canäle, durch welche an letzterm Apparate die Feuergase vertheilt unter die erste Pfanne treten, weiter fortsetzt und sie mit auf die flache Seite gelegten Steinen bedeckt, welche ab und zu einen schmalen Spalt lassen, wie dies aus den Skizzen in Fig. 10 und 11 Tafel V [d/4] des Nähern zu entnehmen ist.

Pfannensysteme mit Unterfeuer kann man zwar in das Parterre vorhandener Räumlichkeiten, z. B. unter Bleikammern, stellen; man muß dann aber die Pfanne bedecken und die Dämpfe unterhalb der Deckel womöglich durch einen mit dem Schornstein in Verbindung gesetzten Schlot absaugen lassen. Die Ueberdeckung der Pfannen hat jedoch, auch wenn man in derselben zur Controle abnehmbare Theile läßt, den Nachtheil, daß die Aufsicht unbequem und erschwert ist. Anderseits erspart man freilich bei Aufstellung der Pfannen unterhalb der Bleikammern ein besonderes Gebäude für die Concentration.

Die Anlagekosten einer Concentration mit Unterfeuer, wie sie Fig. 1 bis 4 Tafel III zeigen, belaufen sich etwa auf 3000 M. Die Kosten für Abnutzung und Instandhaltung des Apparates muß man zu 12 Proc. des Neuwerthes setzen, und man kann jährlich auf 280 bis 300 Betriebstage rechnen.

Der Lohnaufwand pro 1 Ctr. 60°-Säure gestaltet sich sehr verschieden, je nachdem die Lage und Aufstellung des Apparates dazu nöthigt, fortwährend einen besondern Arbeiter dazu zu stellen, oder je nachdem man anderweit angestellten Arbeitern die Besorgung des Apparates noch mit überlassen, oder je nachdem man einen Arbeiter für mehrere Pfannensysteme halten kann. Ein Mann würde 4 Systeme bedienen können.

Auch wenn nur eins zu bedienen ist, so wären 6 Pf. Lohnausgabe pro 1 Ctr. 60°-Säure noch reichlich gerechnet, und alsdann würden sich die Kosten für die Abdampfung pro 1 Ctr., wie folgt, stellen:

1) 7,k5 Steinkohlen, den Ctr. 70 Pf.	10,05 Pf.
2) Lohn	6,00 „
3) Abnutzung und Instandhaltung, rund	1,25 „
Summe	17,30 Pf.

In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung finden sich unter A und B je drei Jahresresultate für zwei besondere Pfannensysteme in ein und derselben Fabrik. Der Taglohn eines Arbeiters betrug etwa 2 M., die Kohlen kosteten 55 bis 65 Pf. pro Ctr., und es ist in der ersten Colonne die durchschnittliche Leistung der betreffenden Pfannensysteme pro Tag, einschließlich der Ruhetage, angegeben.

Leistung an 60°-Säure in 24 Stunden.		Kosten auf 1 Ctr. 60°- Schwefelsäure			
		an Kohlen.	an Instandhaltung.	Löhnen.	Zusammen.
	Ctr.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
A	64,50	10,25	1,07	2,40	13,72
	68,00	11,74	2,00	2,30	16,04
	52,40	13,58	—	3,20	—
B	61,50	9,30	1,12	4,32	14,74
	85,60	8,92	2,00	4,26	15,18
	63,60	10,46	—	3,73	—

Noch ist schließlich zu erwähnen, daß beim Concentriren in Pfannen mit Unterfeuer ein Verlust an Säure durch Verdunstung stattfindet. Ueber die Höhe dieses Verlustes waren bisher die Meinungen sehr getheilt. Walter in Ruysbroeck theilt dem Verfasser mit, daß dieser Verlust nach speciell deshalb angestellten Versuchen 0,01 Proc. beträgt.

b) Pfannen mit Oberfeuer. Genaue Zeichnung einer Oberfeuerpfanne nebst Beschreibung ist von G. Lunge (*1871 201 341) gegeben. Die Pfanne ist 33 Fuß englisch (10^m,06) lang, 5 Fuß (1^m,52) breit und 16,5 Zoll (419^{mm}) tief. Die Rostfläche mißt 2 auf 4 Fuß (0^m,71 auf 1^m,42).[1] Nähere Angaben über einen Pfannenofen mit übergehendem Feuer nach Godin findet man auch im Wagner's Jahresbericht, 1866 S. 114. Die Pfanne hat hier folgende sehr mäßige Abmessungen: Länge 1^m,85, Breite 1^m,25 und Tiefe 0^m,28. Größe der Rostfläche ist nicht angegeben. Der von Lunge beschriebene

[1] Der Rand der Bleipfanne ist hier gegen Abschmelzen durch das Feuer mit Steinen gestützt. Die früher zu diesem Zwecke angewendeten und wieder verworfenen Wasserkühlungen habe ich neuerdings bewährt gefunden. (F. B. 1876.)

Apparat, dessen Leistung sich auf 200 Ctr. 60°-Schwefelsäure und mehr in 24 Stunden abschätzen läßt (in der Beschreibung fehlt eine diesbezügliche Angabe) dürfte als ein großes Exemplar anzusehen sein; die Godin'sche Pfanne erscheint mir aber zu klein und möchte ich bei einer derartigen Anlage mit der Größe der Pfannen nicht unter 3 bis 4^{m} Länge und 0^{m},90 Breite herabgehen, wenn man das Feuer gut ausnutzen will.

Der Aufwand an mittelguter Steinkohle beim Concentriren mit Oberfeuer ist mir mit durchschnittlich 5 bis 6^{k} pro Ctr. 60°-Säure angegeben worden. Der Lohnaufwand ist bei der größern Leistung dieser Apparate, gegenüber den Pfannen mit Unterfeuer, ebenfalls etwas niedriger. Die Anschaffungskosten des Apparates kann ich nicht wesentlich höher schätzen als bei Pfannen mit Unterfeuer (gleiche tägliche Leistungen natürlich vorausgesetzt); Kosten für Reparatur und Abnutzung dürften ebenso hoch oder etwas höher sein als bei den Unterfeuerpfannen. Man wird demnach nicht fehlgehen, wenn man, bei Festhaltung der vorher berechneten Concentrationskosten für Unterfeuerpfannen von 17,30 Pf. pro 1 Ctr. 60°-Säure, im vorliegenden Falle 12 bis 15 Pf. pro 1 Ctr. schätzt.

Das Raumbedürfniß ist bei Pfannen mit Oberfeuer in Ansehung einer bestimmten Leistung an 60°-Säure besonders im Grundriß erheblich geringer als bei Unterfeuerpfannen. Wenn trotz alledem die ersteren in Deutschland ziemlich selten geblieben sind, so liegt dies zunächst daran, daß die Säure durch die Rauchgase und durch die aus der Feuerung mit übergerissene Flugasche verunreinigt wird, sowie wohl auch mit daran, daß die Oberfeuerpfannen mit ihren hohen Leistungen sich mehr für Production großer Massen eignen, die bei uns in Deutschland an einem Punkte überhaupt nicht häufig ist, während es anderseits auch mehr oder weniger an Abnehmern, welche häufig ohne allen Grund und gegen ihr eigenes Interesse auf klarer und wasserheller Säure bestehen, für große Mengen von dergleichen gefärbter und sonst verunreinigter Säure fehlen würde. Der Verlust an Schwefelsäure beim Eindampfen mit Oberfeuer ist ohne Zweifel erheblich größer als bei Unterfeuerpfannen.

Ich muß mich auf vorstehende Bemerkungen über Oberfeuerpfannen beschränken, da ich selbst dergleichen Apparate bisher weder angelegt noch betrieben habe.

2) Concentration in Bleipfannen mit der Abhitze von Röstöfen oder von Schwefelbrennern.

Bei der Verstärkung von Kammerschwefelsäure auf 60° B. mittels der abgehenden Wärme von Röstöfen oder von Schwefelbrennern erhält

man die verstärkte Säure, obgleich dies zuweilen angezweifelt wird, von einer constant gleichen Stärke, ohne daß man an dem Zuflusse der Kammersäure viel zu ändern braucht, und obgleich die Zwischenpausen, welche zwischen zwei auf einander folgenden Ladungen der Röstöfen oder Schwefelbrenner verfließen, fast stets erheblich größer ausfallen als die Pausen beim Aufgeben von Kohlen auf einen Rost. Um nur beim Schwefelkies stehen zu bleiben, dessen Verbrennung bisher ausschließlich mit dem Eindampfen von Schwefelsäure verbunden zu sein scheint (hierbei von Schwefelverbrennung abgesehen), so gibt es Fabriken, wo man die Kiesöfen alle zwei Stunden besetzt, während anderwärts erst nach 12 Stunden wieder geladen wird. — Ich gebe in Fig. 10 bis 16 Tafel III [a. d/3] zunächst eine Darstellung von zwei ausgeführten Röstöfen für Schwefelkies mit Concentrationspfannen, bei denen die höchste Ausnutzung der Wärme der Röstgase noch nicht angestrebt wurde. Dieselben gehören zu einem kleinen Bleikammersystem von etwa 1120^{cbm} Inhalt (excl. der Rohrleitungen), und beträgt der Verbrand an westphälischem Schwefelkies von Altenhundem, welcher mit 41 bis 42 Proc. Schwefel anzunehmen ist, auf jeden Ofen im Mittel 16 Ctr. (im Sommer 15 Ctr., im Winter 17 Ctr.) in 24 Stunden. Es läßt sich aber der Verbrand wenn nöthig bis auf 20 Ctr. steigern.

Die Rostfläche eines Ofens ist (in sächsischem Maß) 9 Fuß 10½ Zoll (2^{m},80) lang und 4 Fuß (1^{m},13) tief und hat man somit 3^{qm},3 Oberfläche derselben. Die Beschickung der Oefen muß, da die gesammte Oberfläche derselben von den Concentrationspfannen eingenommen wird, selbstverständlich von den Seiten her stattfinden. 1^{m},31 über dem Roste ist ein Gewölbe von 17^{cm},5 Sprung gespannt, welches an einer Seite des Ofens die Oeffnung für den Abgang der Gase in den Raum unterhalb der Bleipfannen freiläßt. Will man überhaupt Bleipfannen auf Röstöfen anbringen, so ist der Verzicht auf ein solches Gewölbe zwischen Pfannen und Brennschicht nicht zu empfehlen, obgleich die Weglassung desselben von vornherein verlockend erscheint. Vielleicht erklären sich lediglich aus der Weglassung dieses Gewölbes die schlechten Resultate und die unangenehmen Erfahrungen, von welchen man zuweilen betreffs der Anwendung von Bleipfannen auf den Röstöfen hören kann.

Nach dem Durchgange durch die Canäle unterhalb der Bleipfannen vereinigen sich die Röstgase unterhalb des Steigrohres, welches dieselben nach der ersten Bleikammer führt. Vor der Vereinigung passiren die Gase noch kurze verticale Canäle, welche die Möglichkeit bieten, einen der beiden Oefen abzusperren und den andern allein weiter zu betreiben. Die Absperrung erfolgt mittels eines horizontalen Schiebers, wie dies

die Zeichnungen im Längenschnitt nach AB und im Querschnitt nach EF zeigen, und wird der Schieber noch rundum besonders mit Sand beworfen. Die Anwendung des letztern oder eines ähnlichen Materials ist hier unbedingt nöthig, wenn man nicht trotz des Schiebers die Röstgase mit falscher Luft verdünnt erhalten will. Es sei übrigens noch besonders bemerkt, daß diese Schieber nicht etwa den Nebenzweck einer Zugregulirung mit erfüllen sollen. Sie dienen lediglich zum Absperren und sind daher auch gar nicht im Ofen, so lange derselbe im Betriebe.

Die Pfannen, $35^{cm},5$ hoch, sind von Bleiblech mit $40^{k},6$ pro 1^{qm} hergestellt und haben im Grundriß $1^{m},91$ zu $1^{m},28$. Jeder Ofen ist mit zwei Pfannen versehen und beträgt somit der vorhandene Pfannenboden bei jedem Ofen $4^{qm},88$. Einlauf, Ueberlauf und Ablauf der Schwefelsäure sind so angeordnet und im Einzelnen ausgeführt, wie dies früher bei den Pfannen mit Unterfeuer angegeben wurde. Diejenige Pfanne, welche unmittelbar über der Oeffnung des Ofengewölbes liegt, stellt die 60^0-Säure fertig, die andere erhält die Kammersäure.

Bei 30 Ctr. Kiesverbrauch in 24 Stunden geben die Pfannen im Ganzen 45 Ctr. Schwefelsäure von 60^0 B. Diese Leistung beträgt mithin gegen 5 Ctr. Säure mehr, als unter diesen Umständen aus dem verbrannten Schwefelkies in den Bleikammern, auf 60^0 B. bezogen, erhalten werden kann, und es würde somit durch diese Mehrleistung eine Calamität für den Betrieb hervorgerufen sein, wenn man nicht neben der erzeugten Kammersäure auch noch die nöthige Schwefelsäure für den Gay-Lussac-Thurm auf 60^0 B. einzudampfen hätte, von welcher im vorliegenden Falle etwa 15 bis 18 Ctr. in 24 Stunden für diesen Apparat zur Verwendung kommen.

In einem dreijährigen Betriebe sind bei jedem Ofen drei neue Pfannen eingewechselt. Die abgenommenen Pfannen waren stets diejenigen, welche die verstärkte Säure abgeben. Man ließ sich bei diesen Pfannen überhaupt nicht auf ernstliche, sondern nur auf die leichtesten Reparaturen ein und brachte, bevor der Pfannenboden bedenklich dünn geworden war, lieber sogleich eine ganz neue Pfanne ein, indem man sich die abgesetzte Pfanne, soweit sie noch brauchbar war, für den hintern, weniger erwärmten Theil eines Pfannenofens mit Unterfeuer und separater Heizung reservirte. Diejenigen Pfannen, in welche die Kammersäure einläuft, sind nach dreijährigem Betriebe noch immer auf den Oefen und haben erst nach zweijährigem Betriebe eine leichte Reparatur nöthig gehabt.

Das soeben angegebene Verhalten, nach welchem man mit dem Auswechseln der Bleipfannen nicht bis zur totalen Unbrauchbarkeit der-

selben wartet, sollte man sich überhaupt bei allen Pfannenconcentrationen zum Gesetz machen. Wenn auch zugegeben werden muß, daß dabei vielleicht das Blei nicht bis zur äußersten Grenze ausgenutzt wird, so tauscht man dadurch doch die Vortheile ein, daß man 1) keine Verluste an Schwefelsäure hat, welche pfannenweise verloren geht, wenn man die Bleibleche bis zur evidenten Unbrauchbarkeit beizubehalten sucht[2]; daß man 2) mit der heißen Säure, welche aus zerstörten Pfannen rinnt, die übrigen Theile des Apparates, eiserne Platten und Anker, sowie Mauerwerk und Rost nicht verderben kann; daß man endlich 3) weniger Zeit für Stillstände des Apparates überhaupt bedarf. Die beiden letzten dieser Punkte spielen aber bei der Concentration in Bleipfannen auf Röstöfen und bezieh. auch auf Schwefelöfen deshalb eine viel größere Rolle als bei andern selbstständigen Apparaten zum Concentriren von Schwefelsäure, weil einerseits die Röstöfen kostbarer sind als andere Apparate zum Concentriren, und weil anderseits das Kaltlegen der Röstöfen auch zum Kaltlegen der Bleikammern nöthigt und hierbei ein größerer Verlust stattfindet, als stattfinden kann durch Stillstand eines Apparates, der nur ausschließlich zur Concentration bestimmt ist.

R. Hasenclever (1875 217 141) sagt über die Pfannen auf Kiesöfen folgendes: „Die Anlage von Pfannen auf den Oefen hat den Uebelstand, daß, wenn die Pfannen undicht werden, die auslaufende Säure den Ofen ruinirt. Es ist in der That mehrfach vorgekommen, daß bei derartiger Construction die Schwefelsäurefabrikation bereits nach Jahresfrist eingestellt und der Kiesofen ganz neu aufgebaut werden mußte. Vortheilhafter ist es, die Pfannen hinter dem Ofen aufzustellen und gleich einen zweiten Canal zu construiren, welcher den Ofen mit der Kammer in Verbindung setzt, so daß auch für den Fall, daß Reparaturen an den Pfannen nöthig werden, die Schwefelsäurefabrikation unbehindert fortbetrieben werden kann."

Mit dem zuletzt gemachten Vorschlage bin ich einverstanden im Falle, daß man auf eine möglichst hohe Leistung der Pfannen an concentrirter Säure nicht zu sehen braucht. Dieser Fall liegt meist auf Düngerfabriken vor, welche zum Aufschließen der Phosphate u. s. w. lediglich Kammersäure anwenden. Sonst jedoch ist nicht zu übersehen, daß man einen Theil der Wärme der Röstgase durch Annahme dieses Vorschlages preisgibt. Von den Fällen, welche Hasenclever in Bezug auf schnelle Zerstörung der Röstöfen erwähnt, glaube ich einige ebenfalls

2 Der Werth eines einzigen Pfanneninhaltes ausgelaufener Schwefelsäure dürfte stets höher sein als der Zinsenbetrag, welchen man zu sparen meint, wenn man das Anschaffen einer neuen Pfanne hinausschiebt.

zu kennen und muß danach sagen, daß die Calamität entstand theilweise dadurch, daß man eben die Pfannen nicht bei Zeiten abwarf, sondern sie bis zum Aeußersten ausnutzen wollte, theilweise auch, weil die Pfannen nicht auf Platten, sondern nur auf Stäben ruhten, so daß das Blei sehr stark erhitzt wurde, sich zwischen den Stäben durchbog u. s. w. Die über den besprochenen Kiesofen mitgetheilten Angaben und eine ganze Reihe ausgeführter und bestehender Anlagen beweisen, daß man bei genügender Aufmerksamkeit dem gerügten Uebelstande begegnen kann. Manche Fabrikanten nehmen auch die heiße Pfanne, in welcher die 60°-Säure fertig wird, aus ganz starkem Blei (13^{mm} stark oder pro 1^{qm} nahezu 150^{k}), um die Auswechslung seltener zu haben. Eine solche Pfanne geht bis zu 2 Jahren mit. Man stellt so starke Pfannen direct auf nahe an einander gelegte Stäbe oder auf gitterartig durchbrochene Gußplatten. Andere Fabrikanten beugen der von Hasenclever angeführten Gefahr der Ruinirung des Ofens durch auslaufende Säure dadurch vor, daß sie die eiserne Platte, auf welcher die Pfanne steht, etwas geneigt legen und nach vorn über den Rand des Mauerwerkes ragen lassen, wie dies in Figur 17 Tafel V [a/4] angedeutet ist. Etwa auslaufende Säure rinnt alsdann auf der Platte abwärts und über das Mauerwerk hinweg.

Ich selbst endlich, um alle Einwände zu zerstreuen, welche man der Benutzung der Abhitze durch auf den Röstöfen angebrachte Pfannen noch machen könnte, schlage die in Figur 18 Tafel V [a/4] skizzirte Anordnung vor. Man läßt die eisernen Platten, auf welche die Pfannen gesetzt werden, rundum mit kurzen, etwa 4^{cm} hohen Randern von 1^{cm} Dicke, sowie mit einem rohrartigen Ansatzstutzen gießen und legt die Platte entweder horizontal oder mit mäßigem Fall nach der mit dem Ansatzstutzen versehenen Ecke. Nach diesem Vorschlage sind die Platten kaum theurer als in der vorigen Manier, wobei sie über den Mauerrand hinwegragen, bieten aber noch den Vortheil, daß die Säure nicht verloren geht und die Haussohle reinlicher bleibt.

Der Gloverthurm, als Apparat zum Concentriren von Kammerschwefelsäure, befindet sich in gewisser Hinsicht in einer ähnlichen Lage, wie Bleipfannen auf Röstöfen oder auf Schwefelöfen. Insofern derselbe ein Glied in einer Kette von Apparaten ist und insofern Unfälle und Reparaturen an demselben in gleicher Weise zur Kaltlegung der ganzen Kette nöthigen können, ist es erforderlich, oder doch der Vorsicht angemessen, bei Anwendung des Gloverthurmes ebenfalls eine Einrichtung zu wählen, mittels deren man ihn für sich außer Betrieb setzen und die übrigen Theile der gesammten Einrichtung gleichwohl in Thätigkeit lassen

kann. Freilich ist dann auch noch ein besonderer Reserveapparat nöthig, welcher während des Stillstandes des Gloverthurmes die Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure übernimmt. Mac Culloch (in eingangs citirter Quelle) macht es dem Gloverthurme zum Vorwurfe, daß die Packung und das Blei nachgeben und man so zum Kaltlegen der Kammern gezwungen wird, und schon Lunge antwortet darauf, daß sich diesem Uebelstande durch eine entsprechende Einrichtung, welche er indessen nicht näher präcisirt, ausweichen lasse. Ich werde später auf eine solche Einrichtung näher zurückkommen und bemerke nur noch, daß man auch in diesem Falle die Concentration im Gloverthurme mit den Kosten für Instandhaltung dieser Einrichtung und des etwa angelegten Reserve-Denitrirapparates zu belasten hat.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Theorie leuchtender Flammen; von Dr. Karl Heumann.

Nachdem constatirt worden war, daß ein kalter Gegenstand, welcher in eine Flamme gebracht wird, dieselbe in seiner unmittelbaren Nähe zum Erlöschen bringt (1876 221 263), und daß auch Wärmeentziehung für sich allein die Leuchtkraft einer Flamme aufzuheben vermag (vgl. 1875 217 199), ist es jetzt geboten, solche Fälle zu untersuchen, bei welchen beide Wirkungen gleichzeitig auftreten.

Die erste Reihe von Versuchen über die Abstände zwischen den Flammen und den sie berührenden Gegenständen wurden an nichtleuchtenden Flammen angestellt; doch bieten die helleuchtenden dieselben Erscheinungen, nur muß zu deren Beobachtung das Auge durch passende Schirme vor dem blendenden Lichtmantel geschützt werden.

Führt man einen kalten Metalldraht in eine leuchtende Gas- oder Kerzenflamme, so zeigt sich unter Anwendung der erwähnten Vorsichtsmaßregel, daß in der nächsten Umgebung des Drahtes die Flamme völlig erlöschen ist, daß aber in einem weit größern Umkreis die Leuchtkraft aufgehoben wird. Gase sind zwar außerordentlich schlechte Wärmeleiter; aber hier kommt ihre aufsteigende Bewegung und Diffusionsgeschwindigkeit der Wärmeentziehung zu statten, wodurch stets neue glühende Gastheilchen mit dem abkühlenden Drahte in unmittelbare Berührung gebracht werden. In Folge dessen müssen sich die Wirkungen der Wärmeentziehung in um so größerer Entfernung vom Drahte geltend machen, je kälter dieser selbst ist; besitzt er nur eine geringe Dicke,

so wird nach verhältnißmäßig kurzer Zeit seine Temperatur so hoch steigen, daß die immer schwächer werdende Wärmeentziehung schließlich zu unbedeutend ist, um eine auffallende Verminderung der Lichtstärke veranlassen zu können.

Bei einem dünnen Metalldraht wird also im ersten Augenblick des Einführens in die Flamme der Umkreis der erloschenen, sowie der entleuchteten Gase am größten sein; beide concentrische Kreise werden kleiner werden, je mehr sich der Draht erhitzt, und schließlich für unsere Beobachtung verschwinden, wenn das Metall Glühhitze erreicht hat.

Bei dickem Metallstab dagegen muß so lange eine Verminderung beider Umkreise eintreten, bis ein gewisser Gleichgewichtszustand erreicht ist und die Temperatur des Stabes sich so gesteigert hat, daß alle neu zutretende Wärme nur noch den durch Ausstrahlung und Fortleitung bedingten Wärmeverlust des Metalles ersetzen kann.

Hieraus ergibt sich, daß ein metallener Gegenstand von einiger Dicke die Leuchtkraft einer ihn berührenden Flamme auf die Dauer bedeutend beeinträchtigen kann. — Da es im Allgemeinen gleichgiltig ist, an welcher Stelle der Flamme sich der Wärme entziehende Körper befindet, so spielt offenbar auch der Brennerkopf eine derartige entleuchtende Rolle, und der dicht über dem Brenner befindliche, mehr oder weniger ausgedehnte, dunkle Theil der Flamme verdankt nicht am wenigsten jener abkühlenden Wirkung des Brenners sein Vorhandensein. Um letztere mit Sicherheit beurtheilen zu können, war es nöthig, über das Verhalten einer leuchtenden Flamme bei Berührung mit einem Wärme entziehenden Gegenstand präcise Versuche anzustellen, weil Alles darauf ankommt, in dieser Beziehung eine Summe sicherer Kenntnisse zu erlangen, welche zu weitergehenden Schlüssen berechtigen. Die demnächst anzuführenden Beobachtungen werden zum Theil mehr oder weniger bekannt erscheinen, doch um so mehr ist eine scharfe Beweisführung nöthig, als wir seither statt einer solchen nur mehr oder weniger unbestimmte Vermuthungen besaßen, so daß zur Erklärung einer und derselben Thatsache bald von Abkühlung und Verdünnung, bald von der Ausbreitung der Flamme nach Belieben gesprochen wurde.

Wenn eine leuchtende Gasflamme z. B. durch eine Porzellanschale wenig niedergedrückt wird, so büßt die Flamme etwas von ihrer Leuchtkraft ein, und das Porzellan überzieht sich mit dicker Rußschicht. — Senkt man jedoch von Anfang an rasch den Wärme entziehenden Gegenstand tief in die Flamme bis zu deren untern Hälfte, so verschwindet die Leuchtkraft vollständig und das Porzellan wird nicht im geringsten berußt.

Ich habe früher bewiesen, daß die Ausbreitung der Flamme und die hierdurch bedingten Einflüsse im vorliegenden Fall unwesentlich sind, und daß die eintretende Entleuchtung der Wärmeentziehung durch den kalten Gegenstand zugeschrieben werden muß. Wenn nun, was leicht auszuführen ist, in beiden Fällen eine gleich große Fläche der Porzellanschale von der Flamme bespült wird, so ist die Wärme entziehende Wirkung etwa[1] die nämliche, und doch wird die Fläche berußt, wenn sie sich im obern Theile der Flamme befindet, im untern Theile dagegen nicht.

Zur Aufklärung dieser Thatsache wurde das Verhalten einzelner Theile des Lichtmantels in folgender Weise geprüft: Ein weißes Porzellanstäbchen, welches in die untere Hälfte einer aus runder (8mm weiter) Oeffnung brennenden Gasflamme gebracht worden war, bewirkte, daß der hier ziemlich dünne Lichtmantel in weitem Umkreis völlig blau wurde; diese Erscheinung war am leichtesten zu beobachten, wenn das Auge durch einen passenden Schirm vor den blendenden Partien der Flamme geschützt wurde. Auf dem Porzellan war auch nach längerer Zeit keine Rußabscheidung zu bemerken. In den oberen Theil des Lichtmantels gehalten, überzog sich das Stäbchen sofort mit Ruß, und die Rußschicht erlangte sehr bald eine ziemliche Dicke. Daß auch in diesem Fall Schwächung des Lichtes eintrat, war sehr deutlich zu bemerken.

Zur Erklärung für diese Erscheinungen stelle ich folgende Hypothese auf, zu deren Begründung die Fortsetzung dieser Arbeit weiteres Material liefern wird.

„Die kohlenstoffhaltigen Leuchtmaterialien können in zweierlei Art verbrennen, leuchtend, d. h. unter Kohleabscheidung in der Flamme, und nichtleuchtend, d. i. ohne diesen Zwischenproceß.[2] Zu der erstgenannten Verbrennungsart ist eine gewisse, von der Natur des Brennstoffes abhängige hohe Temperatur der Flamme nöthig, während die durch künstliche Mittel abgekühlte Flamme nicht im Stande ist, jene Ausscheidung von Kohlenstoff zu bewirken. Brennmaterialien, welche durch indifferente Gase verdünnt sind, erfordern eine höhere Temperatur um jene Zersetzung zu erleiden, als dies sonst der Fall sein würde."

Bezüglich des letzterwähnten Punktes, welcher schon früher be-

[1] Dem obern heißern Theil der Flamme wird wegen der größern Temperaturdifferenz durch die Porzellanplatte in derselben Zeit etwas mehr Wärme entzogen.

[2] Die frühere Annahme, daß das Leuchten jener Flammen durch ausgeschiedenen festen Kohlenstoff bedingt ist, halte ich — der Hypothese Frankland's gegenüber — mit Enschiedenheit fest und werde in einer spätern Abhandlung neue Beweise für jene Ansicht beibringen.

sprochen worden ist, bietet die Chemie viele analoge Beispiele, indem verdünnte Lösungen häufig erst beim Erhitzen Zersetzung erleiden, Niederschläge erzeugen ꝛc., während dies bei concentrirtern schon bei niedrigerer Temperatur der Fall ist.

Die verschiedenen Theile des Leuchtmantels einer Flamme besitzen nun sehr ungleiche Temperatur, und ein kalter Gegenstand wird den heißen obern Theil des leuchtenden Flammenmantels nur auf eine sehr kleine Strecke bis unter die zur Kohleabscheidung nöthige Temperatur abkühlen, in Folge dessen dauert dieser Proceß ringsum ungestört fort; dazu kommt noch der durch geeignete Versuchsbedingungen zwar zu beseitigende, im Allgemeinen jedoch vorhandene Umstand, daß bereits an einer tiefer gelegenen, als der abgekühlten Stelle der Flamme Kohleausscheidung stattfindet, und daß diese Kohletheilchen bei ihrem Aufsteigen wider den in die Flamme gebrachten Gegenstand stoßen und ihn berußen. Wird der letztere jedoch in den tiefer gelegenen, an sich weniger heißen Theil des Leuchtmantels eingeführt, so sinkt die Flammentemperatur in weitem Umkreis unter jene tiefste, zur Kohleabscheidung absolut nöthige Grenztemperatur herab. Es kann somit weder ein Leuchten des betroffenen Flammentheiles, noch ein Berußen des eingebrachten Gegenstandes stattfinden, da auch der oben erwähnte Umstand, daß bereits weiter unten in dem nicht abgekühlten Theile der Flamme Kohle abgeschieden sein könne, bei geeigneter Stellung des Porzellanstabs nicht in Betracht kommt.

Gedenken wir nun des Versuches, welcher zu diesen Beobachtungen Veranlassung gab, so finden wir jetzt die Erklärung für die Thatsache, daß eine Porzellanschale sich berußt, wenn man eine leuchtende Flamme wenig durch sie niederdrückt, in den zwei Umständen gegeben, 1) daß die Wärmeentziehung nicht ausreicht, um die hier sehr heißen Flammengase auf einige Entfernung hin unter die für Kohleabscheidung nöthige tiefste Temperaturgrenze abzukühlen, sowie 2) daß die in den untern, nicht abgekühlten Flammentheilen zur Ausscheidung gelangten Kohlestäubchen in die Höhe steigen und sich an den festen Gegenstand anlegen.

Das Nichtberußen eines kalten Gegenstandes, aber völlige Entleuchten der Flamme, welches eintritt, wenn diese stark niedergedrückt wird, hat seinen Grund hingegen darin, daß durch die frühzeitige Abkühlung die Flamme nirgends eine so hohe Temperatur erreicht, als zur Kohleabscheidung nöthig ist.

Diese Betrachtungen lehren, daß, um kräftige Berußung eines Gegenstandes (z. B. bei der Fabrikation von Oelruß oder beim Anwärmen von Glasbläserwaaren) zu veranlassen, die Flamme nicht zu sehr abge-

kühlt werden darf, sondern genügende Hitze entwickeln muß, um eine möglichst vollständige Kohleabscheidung herbeizuführen. Anderseits ist natürlich auch allzu hohe Temperatur und zu unbeschränkter Luftzutritt von Nachtheil, weil dann ein größerer Theil des abgeschiedenen Kohlenstoffes wieder verbrennt.

Weiter ergibt sich aus obiger Ueberlegung, daß eine Abkühlung der Flamme zum Zweck des Berußens gar nicht nöthig ist, denn der Kohlenstoff wird ja nicht in Folge der eintretenden Temperaturerniedrigung in der Flamme abgeschieden, sondern eine recht hohe Temperatur ist im Gegentheil gerade das Mittel, um die Abscheidung zu bewirken. Hieraus folgt die Nothwendigkeit, daß auch an einer glühenden Fläche, welche in die leuchtende Flamme gesenkt wird, Berußung stattfinden muß. Da die Luft nicht völlig abgehalten werden kann, so verbrennt fortwährend ein Theil des bereits abgelagerten Rußes, und aus diesem Grund ist die Rußabscheidung an glühenden Flächen niemals so groß wie an weniger heißen; an ganz kalten Körpern kann es sich jedoch unter Umständen ereignen, daß die Berußung bedeutend geringer wird oder überhaupt nicht eintritt. — Der Versuch, eine glühende Fläche zu berußen, erfordert einige Vorsichtsmaßregeln, weil sonst der Ruß momentan abbrennt, sobald die Leuchtflamme entfernt wird.

Da also die gleichzeitig eintretende Wärmeentziehung bei der Berußung einer (kalten) Fläche Nebensache ist, so spielt der in die Flamme gebrachte Gegenstand nur die Rolle einer Schanze, in welcher die abgeschossenen Kugeln aufgefangen werden, und seine Wärme entziehende Wirkung kommt der Berußung nur in sofern zu statten, als dadurch ein zu reichliches Verbrennen des in der Flamme suspendirten, sowie des bereits abgelagerten Kohlenstoffes vermieden wird. Als sprechendes Zeugniß dafür, daß der sich berußende Körper wirklich nur jene Function erfüllt, ist noch der Umstand anzuführen, daß ein in die Flamme gebrachter Gegenstand sich fast einzig an seiner untern, dem Gasstrom entgegenstehenden Fläche berußt; die obere Fläche nimmt erst viel später einen ganz dünnen, schwärzlichen Hauch an.

Jene Thatsache ist ein erneuter Beweis, daß der Ruß in der Flamme bereits als fester Körper vorhanden ist und nicht in Dampfform, wie Frankland meinte, denn sonst müßte die Berußung eine Folge der Wärmeentziehung sein und auch auf der obern Fläche des Gegenstandes Condensation der dichten, lichtgebenden Kohlenwasserstoffdämpfe stattfinden. Mit Hilfe der vorstehend erwähnten Erfahrungen sind wir nunmehr im Stande, den entleuchtenden Einfluß des Brenner-

kopfes und des nachströmenden kalten Gases zu beurtheilen und die sich darbietenden Mittel zur Verminderung jener nachtheiligen Wirkung einer Prüfung zu unterziehen.

Darmstadt, Laboratorium des Polytechnicums.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber eine Ursache des unregelmässigen Verlaufes pneumatischer Processe; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes (Lancashire).

Die in der Technik verwertheten chemischen Processe werden manchmal, je nach dem Zustand der verwendeten Reagentien, als trockene, nasse und pneumatische Processe unterschieden.

Man hat unter die pneumatischen Processe namentlich auch den Hargreaves'schen Sulfatproceß und den Deacon'schen Chlorproceß gezählt, hat diesen beiden Processen vorgeworfen, daß sie unregelmäßig arbeiten, hat diesen Vorwurf, welcher specieller dem Hargraeves' Proceß gemacht worden, generalisirt und auf sämmtliche pneumatische Processe übertragen (vgl. Lunge 1876 219 252). Dieser Vorwurf ist nicht unbegründet. Jedem pneumatischen Processe, speciell wo man Gase auf feste Körper einwirken läßt, hängen gewisse Unannehmlichkeiten an oft so groß, daß diese Processe wieder verworfen werden.

Die erste Schwierigkeit ist gewöhnlich die, den festen Körper in regelmäßigen Stücken von gleichmäßiger Größe dem Gase darzubieten. Bei manchen Substanzen ist dies fast unmöglich. Wie lange schon hat Schinz empfohlen, beim Verbrennungsproceß das Brennmaterial in möglichst gleich großen Stücken der Luft auszusetzen, und an wie vielen Orten wird wohl diese Maßregel befolgt? — In Deacon's Chlorproceß hat man diese Schwierigkeit dadurch beseitigt, daß man den gebrannten Thon in Form kleiner Kugeln anwendete, und nachdem gefunden wurde, daß diese Kugeln nur auf beschränkte Zeit arbeiten, wurden sie durch kleinere Stücke ersetzt, welche durch sorgfältiges Sieben möglichst gleichförmig gehalten wurden. In Hargreaves' Proceß hat sich die Nothwendigkeit des gleichförmigen Materials auch als bedeutende Schwierigkeit fühlbar gemacht, und wird jetzt immer mehr daran gedacht, das Salz mittels Maschinen in kugelförmige oder cylindrische Klumpen zu pressen, damit der Gang des Processes ein regelmäßiger werde.

Bei gewissen pneumatischen Processen ist die Unregelmäßigkeit der Stücke von keinem andern Nachtheil begleitet als dem, daß größere

Stücke des festen Körpers längere Zeit zu ihrer Umwandlung bedürfen. So z. B. kann man bei der Darstellung von doppeltkohlensaurem Natron ungestraft Stücke von ganz verschiedener Größe verwenden, so lange man reine Kohlensäure zur Verfügung hat; nimmt man aber Kohlensäure, welche mit viel Luft verdünnt ist, etwa Verbrennungsgase, so macht sich obige Schwierigkeit sofort fühlbar. Der Grund dieser Erscheinung dürfte nicht schwer zu finden sein. Wo die ganze Gasmasse während der Reaction verschwindet, wird innerhalb der Poren des festen Körpers ein leerer Raum erzeugt, in welchen neue Gastheilchen sich stürzen; da kommt es denn auf die Größe der Stücke und den verschiedenen Widerstand, welchen verschiedene Canäle bieten, nur wenig an. Wo aber die Gasmasse theilweise active und inactive Bestandtheile enthält, die activen also durch den in den Poren gelassenen Rest der inactiven Gase diffundiren müssen, da hat die Größe der Stücke einen bedeutenden Einfluß.

Hat man aber auch diese Schwierigkeit überwunden, so kommt gewöhnlich eine neue, verursacht durch Temperaturverschiedenheiten innerhalb der Masse. Wie man diese zweite Schwierigkeit zu überwinden hat, soll diese kleine Abhandlung näher besprechen.

Bekanntlich wird in dem von Hargreaves und Robinson vorgeschlagenen Proceß zur Darstellung von Sodasulfat großes Gewicht darauf gelegt, daß der auf die porösen Kochsalzstücke einwirkende Strom von schwefliger Säure, Luft und Wasserdampf, von oben nach unten sich bewege und nicht umgekehrt. Es wird sogar behauptet, daß ohne diese Vorsicht der Proceß überhaupt nicht erfolgreich ausführbar sei.

Weniger bekannt ist es, daß auch in Deacon's Proceß zur Darstellung von Chlor die Gase stets in abwärts gehender Richtung geleitet werden. Obwohl nicht so ausgesprochen als bei Hargreaves' Proceß läßt sich doch sicher behaupten, daß die Resultate entschieden besser ausfallen, wenn die Gase abwärts geleitet werden, als wenn sie aufwärts durch die mit Kupfersalz getränkten Massen von Thon streichen.

Es scheint, als ob bei diesen Processen die Richtung des Gasstromes einen bedeutenden Einfluß auf den Erfolg ausübte. Was aber bei diesen beiden Processen beobachtet worden, wird wohl auch bei andern stattfinden, und deshalb dürfte das Besprechen dieses Umstandes von allgemeinerem Interesse sein. Es ist natürlich dieser Einfluß der Richtung des Gasstromes rein physikalischer Natur; wenn also, wie bei Hargreaves' Proceß, die Reactionen sich auch manchmal abändern, so sind dies secundäre Wirkungen, welche an und für sich mit der Richtung des Stromes nichts zu schaffen haben. Die Ursachen, welche diesen verschiedenen Erfolg der Processe je nach der Richtung des Stromes bedingen, lassen sich auf

Verschiedenheiten in der Vertheilung der Wärme in den Apparaten zurückführen, und sind sehr einfacher Natur.

Hargreaves, welcher meines Wissens zuerst diese Verschiedenheit beobachtete, gibt selbst folgende Erklärung für die ausschließliche Anwendung der abwärtsgehenden Richtung des Gasstromes: „In einem Apparat von großem Querschnitt kann es vorkommen, daß an einer Stelle die Temperatur zufällig höher ist als an den übrigen Stellen. Hierdurch wird die wärmere Stelle den kältern gegenüber zum Kamin. Bei aufwärts gehendem Gasstrom wird die Geschwindigkeit an dieser heißern Stelle dem Temperaturunterschiede entsprechend vergrößert, die chemische Action dadurch beschleunigt und die Temperatur (wenn bei der Reaction Wärme frei wird) erhöht. Eine anfänglich unbedeutende Unregelmäßigkeit in der Temperaturvertheilung führt bald zu gefährlichen Verschiedenheiten. Ganz anders ist es, wenn der Gasstrom abwärts geführt wird. In diesem Falle geht durch allfällig heißere Stellen weniger Gas als durch die kältern, weil die Geschwindigkeit abwärts um die der Temperaturverschiedenheit entsprechende Größe verringert wird. Anstatt die chemische Activität zu vergrößern, wird sie beruhigt, und der Apparat erhält die Tendenz, vorhandene Temperaturunterschiede auszugleichen."

So richtig auch diese Erklärung ist, so ist sie doch nicht erschöpfend und reicht namentlich nicht dazu aus, Rechenschaft zu geben, unter welchen Bedingungen ein Abwärtsführen der Gase unbedingt nothwendig ist. In einer engen Röhre z. B. würde man bei lebhaftem Gasstrome gewiß keine großen Verschiedenheiten im Erfolg einer Operation erwarten, ob man nun das Gas aufwärts, abwärts oder seitwärts führe. Bei der Herstellung mancher Apparate ist es ohnedies nicht immer thunlich, die Gase in abwärts gehender Richtung zu führen, und da ist es wünschenswerth zu wissen, unter welchen Bedingungen man aufwärts leiten kann, ohne den Erfolg der auszuführenden Operation zu gefährden.

Verhielte sich ein mit Stücken gefüllter Kasten (also beispielsweise ein Hargreaves'scher Cylinder oder ein Deacon'scher Zersetzungsofen) einfach wie ein Kamin, wie Hargreaves voraussetzt, so würde obige Erklärung nur für Temperaturen unter 300° giltig sein. Ueber diese Temperatur dürfte man ungestraft aufwärts führen, weil in einem Kamin die Zugkraft bei 300° ein Maximum ist. — Es läßt sich aber beweisen, daß ein solcher Apparat in gewissen Beziehungen vom Kamin abweicht, und es ist ohne weitere Untersuchung nicht erlaubt, die Gesetze, welche den Zug eines Schornsteins reguliren, sofort auf diese Apparate zu übertragen.

Man muß zuerst die Gesetze studiren, nach welchen der Durchgang

von Gasen durch Canäle, die mit grobkörnigem Material gefüllt sind, stattfindet. Es würde zu weit führen, die einschlagenden Versuche, welche ich an großen Apparaten in der Fabrik von Gaskell, Deacon und Comp. unternahm, zu beschreiben, ich will hier nur die gefundenen Gesetze anführen.

Die Versuche sind mit Massen aller Art ausgeführt worden, z. B. mit Thonkugeln, Thonscherben, Kokes, zerschlagenen Pyriten, Kieselsteinen u. s. w. Sind die angewendeten Stücke von möglichst gleicher Größe und betragen ihre kleinsten Dimensionen nicht unter 1^{cm}, so gelten die nachfolgenden, für diese Untersuchung wichtigen Beziehungen: Man denke sich einen mit Stücken von gebranntem Thon gefüllten Kasten, durch welchen in irgend welcher Richtung durch künstlich hervorgebrachten Druck ein Gas getrieben wird. Man findet dann für einen und denselben Apparat folgende Beziehungen zwischen dem Ueberdruck p und der erzeugten Geschwindigkeit v

$$\frac{v^2}{p} = \text{constant.} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Werden die Dimensionen der Stücke kleiner als 1^{cm}, so ändert sich das Gesetz, und je kleiner die Stücke werden, um so mehr nähert sich das Gesetz folgender Form

$$\frac{v}{p} = \text{constant.} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Unter p verstehen wir den Ueberdruck am einen Ende des Apparates verglichen mit dem andern Ende, d. i. die Druckdifferenz beider Enden. Nun weiß man, daß ein solcher Ueberdruck p theoretisch annähernd eine Geschwindigkeit v erzeugen sollte, welche mittels der Formel

$$v = \sqrt{\frac{2gps}{d}} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

berechnet werden kann. In dieser Formel bedeutet p der Ueberdruck, gemessen mit einem Hebermanometer, welches mit einer Flüssigkeit vom specifischen Gewicht s gefüllt ist; g ist der bekannte Coefficient der Schwere und d die Dichte des Gases, verglichen mit Wasser als Einheit.

Praktisch läßt sich aber die durch Formel (3) berechnete Geschwindigkeit mittels des Druckes p so nicht erreichen. Um mit dieser Formel die wirklich erhaltbare Geschwindigkeit berechnen zu können, braucht man nur den Druck mit einer Constanten zu dividiren, welche vom Apparat und der zur Füllung verwendeten Masse abhängt. Man schreibt also

$$v = \sqrt{\frac{2gsp}{dR}} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

Die Constante R ist eine Zahl immer größer als die Einheit; wäre sie für einen bestimmten Apparat einmal der Einheit gleich, so würde man sagen: dieser Apparat läßt die Gase ohne Reibung durchgehen, er bietet keinen Widerstand. Man bezeichnet daher die Constante R als den Reibungscoefficienten des Apparates.

Bei gleichem Querschnitt zweier mit gleichartigem Material gefüllten Apparate verhalten sich deren Widerstände genau wie die Längen. Um dieselbe Quantität Gas durch die doppelte Schichthöhe zu treiben, braucht man den doppelten Ueberdruck. Dieses Gesetz gilt für alle Füllungsarten, auch die feinkörnigsten, bis zum Grobsand. Um dasselbe der Formel (4) einzuverleiben, hat man der Constanten R nur den Sinn beizulegen, daß R jetzt den Widerstand der Längeneinheit des Apparates und RL den Widerstand der Schichthöhe L bedeutet. Man hat dann

$$v = \sqrt{\frac{2gs}{d}\frac{p}{LR}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Wie sich Apparate von verschiedenen Querschnitten zu einander verhalten, ist auch ohne Versuche leicht einzusehen. Multiplicirt man in Formel (5) die Geschwindigkeit v mit dem Querschnitte A des Apparates, so erhält man offenbar das pro Secunde durchfließende Gasvolum Q, daher

$$Q = Av = \sqrt{\frac{2gs}{d}\frac{pA^2}{LR}} \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Soll also in der Secunde die Quantität Gas Q durch einen Apparat vom Querschnitt A und der Schichthöhe L, gefüllt mit Material mit dem Widerstandscoefficienten R, getrieben werden, so bedarf man eines Druckes

$$p = Q^2 \frac{RL}{A^2}\frac{d}{2gs} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Im Falle das Füllungsmaterial feinkörnig wird, wobei R ganz bedeutend groß wird, ist annähernd

$$p = Q \frac{RL}{A}\frac{d}{2gs} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Hat man zwei Apparate (oder zwei Stellen eines Apparates), welche von derselben Quelle gespeist werden, und deren Widerstände ungleich sind, so vertheilt sich das Gasquantum so auf beide Apparate, daß die zum Durchtriebe der betreffenden Theile nöthigen Drücke gleich werden.

[1] Hierbei wird mit der Größe A am besten der wirkliche Querschnitt des leeren Apparates bezeichnet und nicht etwa die Summe der Querschnitte der Interstitien. Wenn bei Bestimmung der Constanten R ein ähnliches Verfahren angewendet wurde, so begeht man hernach keinen Fehler.

Bezeichnet man die entsprechenden Größen mit Q_1, Q_2 resp. A_1, A_2 u. s. w., so ist $Q_1 + Q_2 = Q$ und

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{A_1}{A_2}\sqrt{\frac{R_2 L_2}{R_1 L_1}}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

mit welcher Formel sich die Gasvertheilung berechnen läßt.

Soviel über diese Bewegungsgesetze. Ich füge nochmals hinzu, daß sie alle innerhalb solcher Grenzen, welche in der Praxis vorkommen, experimentell sich bewährt haben. Gehen wir nun an unsere Aufgabe. Wir beginnen damit, zu untersuchen, wie sich z. B. ein mit faustgroßen Stücken Kochsalz gefüllter Hargreaves'scher Cylinder, oben und unten offen, der Luft gegenüber verhält.

Sei der Widerstand solcher Kochsalzstücke bei der Lufttemperatur T_0 (vom absoluten Nullpunkt gerechnet) zu R bestimmt worden, so läßt sich mittels des Druckes p bei dieser Temperatur eine Quantität Gas durchtreiben dem Volum nach

$$Q = \sqrt{\frac{2gs}{d}\frac{pA^2}{RL}}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

dem Gewichte nach, wenn $Qd = W$ gesetzt wird,

$$W = \sqrt{2gsd\frac{pA^2}{RL}}. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10a)$$

Durch Erhöhung der Temperatur dieses Apparates verändern sich jedenfalls die Dimensionen der Salzstücke etwas. Diese Veränderung ist aber nur unbedeutend. Die Hauptveränderung ist die Abnahme der Dichte des Gases. Bei der höhern Temperatur T_1 ist die Dichte des Gases $d\frac{T_0}{T_1}$ geworden, wo T_0 die absolute Temperatur 273°, auf welche die Dichte des Gases und der Widerstand des Apparates bezogen sind, bedeutet. Führt man diese neue Dichte in die Formel (10a) ein, so ergibt sich

$$W = \sqrt{2gsd\frac{pA^2}{RL}\frac{T_0}{T_1}}. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

Hieraus sieht man sofort, daß mit einem gegebenen Druck p um so weniger Gas durch den Apparat getrieben werden kann, je höher dessen Temperatur ist; man kann dies auch so auffassen, daß man sagt, der Widerstand des Apparates wächst proportional mit der Temperatur; nur muß dabei immer vorausgesetzt werden, daß es sich um Gasgewicht, nicht um Gasvolum handelt. Es läßt sich auch leicht beweisen, daß, wenn ein Apparat in verschiedenen Schichten verschiedene Temperatur hat, der Widerstand der Durchschnittstemperatur proportional ist. Ueberläßt man

nun einen solchen Apparat sich selbst, so strömt eine gewisse Quantität Luft durch. Die dabei thätige Triebkraft ist der Gewichtsunterschied zweier Luftsäulen, einer von der Lufttemperatur T und einer andern von der Temperatur des Apparates, welche um x höher ist als die Temperatur der Luft, deren Temperatur also $T + x$ beträgt; beide Luftsäulen sind so hoch zu rechnen, als der Apparat selbst ist. Dieser Gewichtsunterschied ist gleich einem Ueberdruck p, so daß

$$p = \frac{L\,d}{s}\left(\frac{T_0}{T} - \frac{T_0}{T+x}\right) = \frac{L\,d}{s}\,\frac{T_0}{T}\,\frac{x}{(T+x)} \quad . \quad . \quad (12)$$

Führt man diesen Ausdruck anstatt p in Formel (11) ein, so findet man, wenn man berücksichtigt, daß $T_1 = T + x$ ist,

$$W = A\,T_0\,d\,\sqrt{\frac{2g}{RT}}\,\sqrt{\frac{x}{(T+x)^2}}, \quad . \quad . \quad (13)$$

eine Formel, welche das Gewicht der durch den Apparat strömenden Luft angibt, wenn die andern Verhältnisse des Apparates alle bekannt sind.

Diese Formel spricht nun recht deutlich dafür, daß man einen solchen Apparat mit einem Kamin nicht sofort vergleichen darf. Bei diesem hängt die Masse des evacuirten Gases von der Höhe sowohl als von der Temperatur ab, bei jenem einzig und allein von der Temperatur, die Länge hat hier keinen Einfluß mehr.

Differentirt man die Formal (13) nach x und setzt den Differentialquotienten gleich Null, so findet man, daß die durchgehende Quantität Gas ein Maximum sei, wenn der Temperaturüberschuß des Apparates, welcher mit x bezeichnet worden, gleich ist der absoluten Temperatur T der Umgebung, d. i. also, wenn $x = T$. Unter gewöhnlichen Umständen ist also die durch einen solchen Apparat strömende Luft ein Maximum, wenn der Apparat eine Temperatur von 300° hat. Daraus folgt, daß überall, wo Luft sich blos in Folge von Temperaturdifferenzen bewegt, an der heißern Stelle weniger Gas durchgeht als an der kältern, wenn die Temperatur beider 300° überschreitet. Man überzeugt sich also leicht, daß beim Aufwärtsleiten der Gase ganz dieselbe Sicherheit zu erlangen ist als beim Abwärtsleiten, so lange die Durchschnittstemperatur über 300° hinaus liegt und die Geschwindigkeit der Gase gleich ist derjenigen, welche durch Temperaturdifferenz allein erzeugt worden wäre.

Die letztere Bedingung ist nun aber wieder schwierig einzuhalten. Gewöhnlich kann man eine solch große Geschwindigkeit nicht verwerthen. Bei Deacon's Proceß verwendet man höchstens 8^{cbm} Gase für die Stunde und 1^{cbm} Ofenraum. Bei Hargreaves' Proceß ist das Quan-

tum Gas wahrscheinlich noch kleiner, obwohl die lineare Geschwindigkeit etwas größer sein dürfte als beim erstern Proceß. Man muß also noch untersuchen, wie sich die Sache verhält, wenn man irgend eine beliebige Geschwindigkeit der Gase verwendet. Man denke sich nun den Apparat oben geschlossen und auf geeignete Weise mit einem Aspirator verbunden, welcher die Gase wegschafft; aber unten am Apparate stehe derselbe noch irgendwie mit der Luft in Verbindung. Es können nun zwei Fälle eintreten: entweder der Aspirator zieht die Gase schneller weg als der Apparat sie vermöge seiner hohen Temperatur liefern würde, oder aber langsamer. Im ersten Falle unterstützt er, im zweiten widersetzt er sich dem natürlichen Zuge des Apparates. Dies drücken wir algebraisch so aus, daß wir dem natürlichen Zuge noch eine Größe zuaddiren, die wir positiv oder negativ wählen, je nachdem wir den einen oder andern Fall darstellen wollen. Man addire z. B. zu dem durch Formel (12) ausgedrückten natürlichen Druck die Größe p_1, so erhalten wir

$$p = \frac{L\,d}{s}\frac{T_0}{T}\frac{x}{(T+x)} \pm p_1 . \quad . \quad . \quad (14)$$

Setzen wir dies in Formel (13) ein, so ergibt sich

$$W = A\sqrt{\frac{2g\,d\,T_0}{R\,T\,L}}\sqrt{\frac{L T_0 d x \pm p_1 s T (T+x)}{[T+x]^2}} \quad . \quad (15)$$

Durch Differentiren dieser Formel nach x läßt sich dann bestimmen, daß W ein Maximum wird, wenn

$$\left.\begin{aligned} x &= T\left\{\frac{L\,d\frac{T_0}{T} - p_1 s}{L\,d\frac{T_0}{T} + p_1 s}\right\} \text{ (wenn } p_1 \text{ positiv)} \\ x &= T\left\{\frac{L\,d\frac{T_0}{T} + p_1 s}{L\,d\frac{T_0}{T} - p_1 s}\right\} \text{ (wenn } p_1 \text{ negativ)} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (16)$$

Da T die Lufttemperatur von T_0 derjenigen Temperatur, bei welcher die Widerstandsversuche gemacht worden sind, und auf die sich die Dichte d der Gase bezieht, nicht bedeutend abweicht, so kann man $\frac{T_0}{T} = 1$ setzen, wodurch die Gleichung (16) sich vereinfacht:

$$x = T\,\frac{L\,d - p\,s}{L\,d + p\,s} \text{ bezieh. } x = T\,\frac{L\,d + p\,s}{L\,d - p\,s} \quad . \quad . \quad (17)$$

In der Praxis stellt nun p annähernd den Druck vor, welcher oben am Apparat vor der Ausflußöffnung stattfindet. Mit dieser Be-

zeichnung sind dann folgende Schlüsse leicht aus Formel (17) und früher Gesagtem zu rechtfertigen.

1. Nennt man diejenige Temperatur, bei welcher ein Maximum von Gas durch den Apparat geht, die Sicherheitsgrenze der Temperatur, so liegt diese Grenze bei Apparaten, welche ohne künstlichen Zug arbeiten, bei ungefähr 300°.

2. Ist der Zug künstlich bewirkt, so liegt die Sicherheitsgrenze um so niedriger, je größer der angewendete Druck, und wenn dieser Druck gleichkommt dem Drucke einer Gassäule von der Höhe des Apparates und der Temperatur der Umgebung, so ist die Sicherheitsgrenze eben die Temperatur der Umgebung.

Wir haben hier von Sicherheit gesprochen. So lange nämlich die Geschwindigkeit der Gase der Temperatur des Apparates nicht angepaßt ist, so kann man nicht mit Zuverlässigkeit darauf rechnen, daß Ungleichförmigkeiten in der Temperatur sich auszugleichen streben. Uebersteigt aber die Temperatur des Apparates die durch Formel (17) angegebene Sicherheitsgrenze, so wird dies immer eintreten. Es ist also gleichgiltig, ob man aufwärts oder abwärts leitet, so lange man nicht an eine gewisse Geschwindigkeit gebunden ist; ist diese aber vorgeschrieben und sehr klein, so muß man die Gase abwärts leiten, wenn man auf regelmäßigen Betrieb eines Processes rechnen will.

Obwohl es nun als praktische Regel ausgesprochen werden darf, daß es immer sicherer ist, abwärts zu leiten statt aufwärts (wenn nämlich die Reactionen Wärme entbinden), so muß man doch keineswegs glauben, daß damit jede Veranlassung zu Störungen gehoben sei, wenn man diese Regel befolgt. Bei großem Querschnitt der Apparate ist eine ganz gleichmäßige Vertheilung der Gase über den ganzen Raum äußerst schwierig und läßt sich nur dann annähernd erreichen, wenn der Widerstand verhältnißmäßig groß ist. Aus Allem ergibt sich jedoch, daß die Hauptursachen des unregelmäßigen Verlaufes pneumatischer Processe die in großen Apparaten kaum zu vermeidenden Temperaturunterschiede sind. Das Bestreben der Techniker muß also darauf gerichtet sein, solche Apparate möglichst gleichmäßig zu erwärmen. (Ueber gleichmäßige Füllung haben wir schon früher gesprochen.) Um diese gleichmäßige Erwärmung zu erzielen, wendet man die eben besprochenen Grundsätze auf die Heizung selbst an, d. h. man führt die Feuergase oben in den Apparat ein, und zieht sie von unten hinweg.

Zur Geschichte der Rübenzuckerfabrikation; von Dr. C. Scheibler.

Mit der Entdeckung des krystallisirbaren Zuckers im Safte der Runkelrüben (Beta cicla), welche im J. 1747 durch Marggraf[1] erfolgte, war ein Schritt geschehen, der seitdem von weitgreifender Bedeutung für Europa geworden ist, indem diese Entdeckung nicht allein dem überseeischen Handel mit Zucker eine andere Richtung gegeben, Europa mehr und mehr von dem Bezuge dieses tropischen Erzeugnisses unabhängig und den Zucker erst zu einem allgemeinern, auch den unbemittelten Volksclassen zugänglichen Nahrungsmittel gemacht hat, sondern besonders auch, indem dieselbe auf die Entwicklung der Landwirthschaft im Allgemeinen und Hebung der Volkswohlfahrt den segensreichsten Einfluß ausgeübt hat.

Die Entdeckung Marggraf's blieb, trotzdem sie anfangs das größte Aufsehen erregte, zunächst ohne praktische Folgen, bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts Franz Carl Achard, ein Schüler Marggraf's und Nachfolger desselben als Director der physikalischen Classe der Akademie zu Berlin, die Entdeckung seines berühmten Lehrers im Großen auszunutzen suchte und die erste Rübenzuckerfabrik im J. 1801 zu Cunern in Schlesien errichtete.[2] Die Bestrebungen Achard's, eine Zuckerfabrikation aus Rüben zu begründen, sowie auch die gleichen von Hermbstädt, Lampadius, Koppy u. A. hatten in dem ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts, wegen zahlreicher technischer Schwierigkeiten und mangelhafter Arbeitsmethoden, zunächst nur wenig Erfolg und liefen Gefahr, in Vergessenheit zu gerathen. Erst in der Zeit der durch Napoleon I. decretirten Continentalsperre, welche dem Colonialzucker die Häfen des Continentes verschloß, erhielt die Rübenzuckerfabrikation, in Folge der außerordentlich hohen Zuckerpreise, eine begünstigte Entwicklung, und es entstanden sowohl in Deutschland als Frankreich zahlreiche Fabriken, welche aber mit dem Sturze Napoleon's fast alle wieder ein-

[1] Andreas Sigismund Marggraf, Director der physikalischen Classe der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, wurde am 3. März 1709 zu Berlin geboren und starb daselbst am 7. August 1782.

[2] Achard wurde am 28. April 1753 zu Berlin geboren und starb am 20. April 1821 auf seinem Gute Cunern. Ueber die rastlosen Bemühungen desselben zur Begründung einer europäischen Zuckerfabrikation sehe man die zur Feier des 25jährigen Bestehens des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches herausgegebene Festschrift: „Actenstücke zur Geschichte der Rübenzuckerfabrikation in Deutschland während ihrer ersten Entwicklung"; von Dr. C. Scheibler. (Berlin 1875. Feister'sche Buchdruckerei.)

gingen. Nur einzelne französische Fabriken, die im Vertrauen auf eine längere Regierungsdauer Napoleon's mit solidern Einrichtungen versehen worden waren, hielten sich.

Die Fabrikation nahm dann auch bald mit Hilfe der Chemie und Mechanik einen bessern Fortgang, und es gelang unter Benutzung des Dampfes beim Kochen, sowie besonders durch Anwendung der Knochenkohle den Zucker reiner und in reichlicherer Menge als früher darzustellen. Frankreich zählte im J. 1828 bereits 103 Fabriken, in welchen etwa 3000^{t} Zucker producirt wurden.

In Deutschland entwickelte sich die Rübenzuckerfabrikation erst wieder zu Ende der zwanziger und Anfang der dreißiger Jahre, um dann namentlich vom J. 1840 ab dauernde Fortschritte zu machen und zuletzt einen wahrhaft riesigen Aufschwung zu nehmen, wie sich aus der nachfolgenden Tabelle ergibt, welche vom J. 1840 ab, von wo die Rübenzuckerfabrikation besteuert wurde, auf Grund genauer statistischer Erhebungen entworfen worden ist. (1 Ctr. = 50^{k}.)

Diese Tabelle zeigt, daß sich seit dem Betriebsjahre 1840/41 die Zahl der deutschen Fabriken von 145 auf 337, also im Verhältniß von 1 : $2^{1}/_{3}$, die Menge der verarbeiteten Rüben bei stetiger Vergrößerung der einzelnen Fabrikanlagen von 4,8 Mill. Ctr. auf 70,5 Mill. Ctr., also im ungefähren Verhältniß von 1 : 15, und die Menge des gewonnenen Rohzuckers mit Hilfe der technischen Fortschritte sogar von 284 000 Ctr. auf 5 880 000 Ctr. oder im Verhältniß von 1 : 20 gesteigert hat. Während man im J. 1840/41 noch 17 Ctr. Rüben zur Herstellung von 1 Ctr. Rohzucker gebrauchte, waren in den letzten Jahren hierzu durchschnittlich nur etwa 12 Ctr. Rüben erforderlich.

Auch der Zuckerverbrauch hat sich sehr erheblich, und zwar von 2^{k},355 pro Kopf der Bevölkerung im Jahre 1840/41 auf 6^{k},265 im J. 1873/74 gesteigert.

Die Steuer erreichte im Campagnejahre 1873/74 die vordem noch nicht dagewesene Höhe von 56 460 222 M. Nach Hinzurechnung der Eingangsabgaben von importirtem Zucker und nach Abzug der Steuerrückvergütungen für Zuckerexporte ist als Gesammtertrag der Abgaben vom Zuckerverbrauch für die Campagne 1873/74 ein Summe von 60 643 629 M. erzielt worden. In der Campagne 1872/73 hatte diese Summe 54 831 132 M. und 1871/72 44 637 000 M. betragen. Der Durchschnitt dieser 3 Perioden ergibt einen Jahresertrag von 53 370 000 M. als Einnahme der Reichskasse.

Rübenzucker-Production
des Zollvereins, beziehentlich des Zollgebietes des Deutschen Reiches, während der Betriebsjahre 1836/37 bis 1873/74.

Betriebsjahr.	Zahl der activen Rübenzucker-Fabriken.	Verarbeitete grüne Rüben. Ctr.	Producirter Rohzucker. Ctr.	Entrichtete Steuer pro Centner Rüben. Pf.	Entrichtete Steuer Brutto. M.	Rübenverbrauch zu 1 Ctr. Rohzucker. Ctr.	Zuckerconsum pro Kopf der Bevölkerung. k
1836/37	122	506 923	28 162	—	—	18,00	2,045
1837/38	156	2 763 942	153 552	—	—	18,00	2,140
1838/39	159	2 904 208	163 158	—	—	17,80	2,220
1839/40	152	4 405 637	253 198	—	—	17,40	2,290
1840/41	145	4 829 734	284 102	2,5	120 744	17,00	2,355
1841/42	135	5 131 516	314 817	5	256 275	16,30	2,420
1842/43	98	2 475 745	154 734	5	123 786	16,00	2,490
1843/44	105	4 349 667	286 162	5	217 482	15,20	2,560
1844/45	98	3 890 404	259 360	15	583 560	15,00	2,630
1845/46	96	4 455 092	303 068	15	668 265	14,70	2,700
1846/47	107	5 633 848	402 418	15	845 076	14,00	2,765
1847/48	127	7 676 772	536 837	15	1 151 517	14,30	2,835
1848/49	145	9 896 718	717 154	15	1 484 508	13,80	2,900
1849/50	148	11 525 671	847 475	15	1 728 852	13,60	2,995
1850/51	184	14 724 309	1 066 979	30	4 417 293	13,80	3,090
1851/52	234	18 289 901	1 261 372	30	5 486 970	14,50	3,185
1852/53	238	21 717 096	1 696 648	30	6 515 130	12,80	3,285
1853/54	227	18 469 890	1 420 761	60	11 081 934	13,00	3,380
1854/55	222	19 188 402	1 572 820	60	11 513 040	12,20	3,540
1855/56	216	21 839 799	1 747 184	60	14 103 880	12,50	3,700
1856/57	233	27 551 208	2 071 519	60	16 530 726	13,30	3,855
1857/58	249	28 915 134	2 409 594	60	17 349 081	12,00	4,015
1858/59	257	36 668 557	2 887 288	75	27 501 417	12,70	4,175
1859/60	256	34 399 317	2 915 196	75	25 799 487	11,80	4,250
1860/61	247	29 354 032	2 530 520	75	22 015 524	11,60	4,325
1861/62	247	31 692 394	2 515 269	75	23 769 297	12,60	4,405
1862/63	247	36 719 259	2 760 847	75	27 539 445	13,30	4,480
1863/64	253	39 911 520	3 023 600	75	29 933 640	13,20	4,550
1864/65	270	41 641 204	3 413 214	75	31 230 903	12,20	4,630
1865/66	295	43 452 773	3 713 912	75	32 589 579	11,70	4,705
1866/67	296	50 712 709	4 024 818	75	38 034 531	12,60	4,775
1867/68	293	40 593 392	3 300 276	75	30 445 044	12,30	4,850
1868/69	295	49 953 656	4 162 805	75	37 465 242	12,00	4,935
1869/70	296	51 691 738	4 343 844	80	41 353 389	11,90	5,200
1870/71	304	61 012 912	5 259 734	80	48 810 330	11,60	5,465
1871/72	311	45 018 363	3 783 324	80	36 014 691	11,90	5,730
1872/73	324	63 631 015	5 173 262	80	50 904 783	12,30	6,000
1873/74	337	70 508 871	5 779 442	80	56 407 098	12,20	6,265
1874	340						

Eine Zusammenstellung der Abgabenerträge von den wichtigern Verbrauchsartikeln zeigt, daß kein anderer Artikel der Reichskasse gleich hohe

Erträge zuführt. Es betrug nämlich der Nettoertrag der Zölle und Reichssteuern[3] im Durchschnitt der J. 1871 bis 1873

beim Zucker	53 370 000 M.
„ Branntwein . . .	40 428 000 „
„ Salz	37 800 000 „
„ Kaffee	32 355 000 „
„ Tabak	15 387 000 „
„ Bier	14 667 000 „

Die Gesammtproduction an Zucker aus verschiedenen Pflanzen auf der ganzen Erde wurde für das Betriebsjahr 1870/71 auf rund $55\frac{1}{3}$ Millionen Centner geschätzt.[4] Hiervon kommen auf:

Zucker aus Zuckerrohr, Ahorn, Sorgho und andern Pflanzen .	36,5 Mill. Ctr.
Zucker aus Rüben	18,8 „ „
	55,3 Mill. Ctr.

An dieser Zuckerproduction aus Rüben betheiligten sich die einzelnen europäischen Länder, wie folgt:

Frankreich	mit	5 781 660 Ctr.
Deutschland	„	5 259 734 „
Oesterreich und Ungarn	„	3 645 600 „
Rußland und Polen	„	2 700 000 „
Belgien	„	1 114 780 „
Niederlande und andere Länder . .	„	350 000 „
		18 851 774 Ctr.

Für dasselbe Betriebsjahr 1870/71 wird die Anzahl der Rübenzuckerfabriken in den europäischen Ländern, wie folgt, angegeben[5]:

Frankreich	483 Fabriken
Deutschland	310 „
Oestereich und Ungarn . .	228 „
Rußland und Polen . . .	481 „
Belgien	135 „
Holland	20 „
Schweden	4 „
Großbritannien	1 „
Italien	1 „
	1663 Fabriken.

Die in einer fortdauernden Zunahme begriffene Zuckerconsumtion in den civilisirten Ländern der Erde wurde für das J. 1867, wie folgt, geschätzt[6]:

[3] Nach der Statistik des Deutschen Reiches, Bd. 8. Heft 4. Abtheilung 1. S. 129.
[4] Deutsche Industrie-Zeitung, 1872 S. 460.
[5] Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1871 S. 154.
[6] Aus Produce Market's Review durch Journal des Fabricants de sucre, VIII Nr. 38 und 42.

Land.	Zucker-consumtion pro Kopf. k	Land.	Zucker-consumtion pro Kopf. k
Neu-Süd-Wallis . . .	46,045	Oesterreich	1,500
Victoria	44,095	Zollverein	5,000
Süd-Australien	31,830	Spanien	3,260
Tasmania	1,040	Vereinigte Staaten .	18,550
Neu-Seeland	41,530	Hansestädte	9,150
Queensland	39,360	Dänemark	6,250
Canada	7,105	Italien und päpstliche	
Prince-Eduard-Inseln . .	3,435	Staaten	4,450
Neufundland	4,275	Portugal	4,600
Britisch Columbia . . .	0,025	Belgien	5,000
Natal	0,230	Schweiz	4,660
Gibraltar	17,730	Griechenland	2,700
Malta	6,705	Polen	2,250
Großbritannien	22,075	Rußland	1,610
Holland	7,430	Türkei	1,500
Frankreich	8,840		

Hiernach zeigen Großbritannien mit Einschluß seiner Colonien und die Vereinigten Staaten die größte Consumtion, nämlich durchschnittlich $20^k,55$ pro Kopf der Bevölkerung; demnächst folgen Frankreich, Italien, Spanien und Belgien mit $6^k,17$ pro Kopf, dann Deutschland, Oesterreich, Holland und Dänemark mit $3^k,67$ und zuletzt Rußland, Griechenland und die Türkei mit $1^k,67$ Zucker pro Kopf der Bevölkerung.

Die Bedeutung des sich mehr und mehr ausbreitenden Rübenbaues für die Landwirthschaft ergibt sich am besten aus der Thatsache, daß das gegenwärtig in Deutschland alljährlich mit Rüben bebaute Areal etwa 18 Quadratmeilen beträgt. Der Werth des auf dieser Fläche erzielten Rohzuckers kann auf rund 180 Millionen M. veranschlagt werden, wozu aber noch der Werth der entfallenden Melasse mit etwa 6 Millionen M. gerechnet werden muß. Diese Summen repräsentiren aber nicht allein den Werth, welchen die Landwirthschaft aus dem Rübenbau erzielt; denn außer den genannten beiden Producten, welche mit Ausnahme eines geringen Antheils Melasse in den Handel übergehen, verbleiben der Landwirthschaft noch Rübenrückstände und Abfälle als Viehfutter im ungefähren Werthe von $15^3/_4$ Millionen M. und außerdem kommen ihr bedeutende Mengen producirten Düngers zu Gute. Der beträchtlichste Nutzen aber, welcher der Landwirthschaft aus dem Rübenbau erwächst, ist ein indirecter; er entspringt aus den Anforderungen, den die Rübencultur an die Bodenbearbeitung stellt. Die Tiefcultur, die Benutzung der Drill-, Dibbel- und Hackmaschinen, die rationelle Anwendung künst-

licher Düngemittel ꝛc. haben die Ertragsfähigkeit der Aecker außerordentlich gesteigert, so daß trotz des sehr ausgedehnten Zuckerrübenbaues nicht weniger, sondern mehr Getreide von den Aeckern gewonnen wird, die Butter- und Käsefabrikation nicht abgenommen hat und die Fleischproduction sich fortwährend in der Zunahme befindet. Dabei haben diese erfreulichen Thatsachen der arbeitenden Bevölkerung des platten Landes gleichzeitig Gelegenheit zum größern Verdienst, namentlich lohnende Beschäftigung während der Wintermonate und dadurch Verbesserung ihrer Lage gegeben. —

Wir werden nächstens auf den übrigen Theil dieser vom Verfasser als Separatabdruck aus dem „Amtlichen Berichte über die Wiener Weltausstellung im J. 1873" (Band 3, Abtheilung 1. Braunschweig 1877. Friedr. Vieweg und Sohn. Preis 10,20 M.) gef. eingesendeten bemerkenswerthen Arbeit zurückkommen.

Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer.

Die vierte Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege in Düsseldorf am 29. Juni bis 1. Juli 1876 verhandelte am 1. Sitzungstage über die technischen Gesichtspunkte, welche für die Unschädlichmachung und Ausnutzung des städtischen Canalwassers in sanitärer, landwirthschaftlicher und nationalökonomischer Beziehung maßgebend sein müssen. Nach den soeben an die Mitglieder des Vereins versendeten Sitzungsberichten wurden die von Prof. Dünkelberg und Ingenieur Bürkli vorgeschlagenen Thesen schließlich in folgender Fassung angenommen:

1. Die directe Ableitung des städtischen Canalwassers in fließende Gewässer ist, sei es, daß sämmtliche menschliche Excrete in dasselbe gelangen oder nicht, in der Regel aus sanitären Gründen bedenklich. Wieweit dieselbe nach der Wassermenge, Geschwindigkeit, geologischen Beschaffenheit der Flüsse ꝛc. zu gestatten sei, sollte baldmöglichst durch exacte, gesetzliche Normen festgestellt werden. Zur Vorbereitung der letztern beantragt der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege beim Reichsgesundheitsamt systematische Untersuchungen an den deutschen Flüssen. Immer aber ist diese Einleitung als ein volkswirthschaftlicher Nachtheil zu kennzeichnen.

2. Die Berieselung geeigneter, mit Culturpflanzen bestandener Ländereien ist — eine rationelle Anwendung technisch richtiger Principien vorausgesetzt — erfahrungsgemäß das einfachste und durchschlagendste Mittel, das Canalwasser sanitär unschädlich zu machen und es gleichzeitig zu Gunsten der Interessenten landwirthschaftlich in befriedigendem Maße auszunutzen.

3. Bei der öfters vorliegenden Schwierigkeit der Erwerbung eines Rieselfeldes in passender Lage zur Stadt erwächst den Regierungen, welche die Städte mit der Obsorge für die sanitären Interessen belasten, gleichzeitig die Verpflichtung, denselben

auch das Expropriationsrecht für die erforderlichen Maßnahmen soweit als nöthig zu gewähren.

Betreffs des Düngerwerthes der Canalwässer hat Prof. Nowacki für Zürich mit 50 000 Einwohnern berechnet, daß der Düngerwerth des blosen Abwassers, mit Ausschluß der Excremente, jährlich 970 000 M. beträgt, der aus den Tonnen der Stadt Zürich fortfließende Harn aber nur 100 000 M. werth ist. Die menschlichen Excremente machen demnach selbst in Städten mit Schwemmsystem nur einen verhältnißmäßig geringen Theil der Verunreinigung der Canalwässer aus (vgl. 1873 **210** 149).

Oberbürgermeister v. Winter bestätigt, daß nach den nunmehr fünfjährigen Erfahrungen mit den Danziger Rieselfeldern in sanitärer Beziehung die Berieselung unzweifelhaft ein durchaus wirksames Mittel sei, um das städtische Abflußwasser unschädlich zu machen. Nicht minder werde das Canalwasser auch landwirthschaftlich in befriedigender Weise ausgenutzt. Wenn für 1ha Dünensand der eben erst planirt sei und zum ersten Male mit Canalwasser berieselt werde, jährlich eine Pacht von 140 M. und für die gleiche Fläche Landes, wenn sie schon seit einigen Jahren in Betrieb sei, 240 M. Pacht bezahlt würde, wie dies in Danzig jetzt der Fall sei, so könne man in Westpreußen mit solchen landwirthschaftlichen Erträgen aus dem Dünensand wohl zufrieden sein (vgl. 1874 **211** 222).

Ueber die folgenden Thesen fand keine Discussion statt.

4. Bei der Wahl des Rieselfeldes ist im sanitären Interesse die Filtrirfähigkeit seines Bodens und Untergrundes in erster Linie maßgebend und diese auf Sand und sandigem Lehm am meisten gesichert, wie auch die wünschenswerthe Absorptionskraft des Bodens bei Sand durch Berieselung mit Canalwasser in relativ kurzer Zeit hergestellt wird. Wo dergleichen Bodenarten nicht vorliegen, ist die nöthige Durchlassenheit künstlich, durch Drainage und Tiefcultur, herzustellen.

5. Für die Einrichtung der Bewässerung muß behufs der Wahrung der sanitären Interessen sowohl als auch der Sicherung von Maximalerträgen pro Flächeneinheit der Gesichtspunkt leitend sein, daß eine gleichmäßige und relativ ausgedehnte Verbreitung des Canalwassers in dünner Schicht nur bei lebendiger Bewegung des Wassers über die Rieselfläche hin und bei intermittirender Anwendung desselben sicher und nachhaltig erreicht werden kann. Für die Großcultur auf Ackerland und Wiese sind starke Flächengefälle (d. h. 4 bis 5 und mehr Proc.), einerlei ob Hang- oder Rückenbau angewendet wird, zur Sicherung der günstigsten Resultate erforderlich. Für die Gartencultur und deren übliche wiederholte Bodenlockerung, wie auch der kürzeren Dauer der Bewässerung wegen, sind geringere Gefällgrößen zulässig.

6. Zur Sicherung der sanitären Zwecke, welche eine rasche Zersetzung der organischen Bestandtheile des Canalwassers und deren Ueberführung in unorganische Verbindungen erfordern, darf auf ausgesprochen durchlassendem Boden die in 24 Stunden aufffließende Wassermenge für 1cbm filtrirendes Erdvolum 30 bis 40l bei periodischer Anwendung in der Regel nicht übersteigen und sollte für wenig durchlässigen Boden entsprechend geringer genommen werden.

Im landwirthschaftlichen Interesse ist ein weit kleineres Wasservolum, welches dem Feuchtigkeits- und Düngerbedürfniß der angebauten Gewächse erfahrungsgemäß anzupassen ist, angezeigt.

In beiden Fällen ist zu verlangen, daß der etwaige Grundwasserstand mindestens 1,5 bis 2m von der Oberfläche entfernt bleibt, indem mit der größeren Tiefe der

filtrirenden und absorbirenden Erdschicht die Reinhaltung des Grundwassers mehr gesichert erscheint.

7. Die Bewässerung ist so zu handhaben, daß das aufgeleitete Canalwasser nicht nur nach dem Bodenvolum und der Fläche richtig bemessen, sondern auch in steten Contact mit den Wurzeln vegitirender Pflanzen gebracht und nur ausnahmsweise auf Brachland verwendet wird. Für die Winterberieselung sind daher besonders Wiesen und Grasfelder vorzusehen, um auch in dieser Zeit die vereinigte Action des Bodens und der Pflanzen für die Reinigung des Canalwassers zu beanspruchen.

8. Die größten Reinerträge können, außer auf Wiesen und mit italienischem Raygras angebauten Feldern, durch rationelle Gartencultur und zwar durch den Anbau von Gemüse und Obstbäumen erzielt werden. Der Getreidebau kann nur in untergeordneter Weise und soweit es der Fruchtwechsel bedingt, in Betracht kommen.

9. Die Beschaffung des Rieselterrains seitens der Communen und dessen Verpachtung empfiehlt sich vor Allem und namentlich da, wo es an Landbesitzern fehlt, welche das nöthige Terrain zur Disposition stellen und einen entsprechenden Preis für das Canalwasser bezahlen, außerdem aber auch die erforderliche Sicherheit für exacte Durchführung der Bewässerung bieten können. Jedenfalls ist die erste Erstellung der Bewässerungsanlage und die Ueberwachung der Vertheilung des Wassers gegen entsprechende Entschädigung seitens der Nutznießer durch die Stadt zu bewirken. Die Selbstbewirthschaftung ist nur in Ausnahmefällen anzurathen.

Zu letzterer These bemerkt Dünkelberg noch Folgendes: Es kann den Magistraten großer Städte nicht wohl angemuthet werden, sich mit der steten Selbstbewirthschaftung eines Rieselfeldes zu befassen, oder es werden doch die Reinerträge desselben stets hinter denjenigen zurückbleiben, welche der Private als Pächter auf denselben erzielt. Es ist über diese erfahrungsmäßig feststehende Thatsache kein Wort weiter zu verlieren. Dies schließt aber die Nothwendigkeit und Verbindlichkeit nicht aus, daß das Rieselfeld von den städtischen Verwaltungen beschafft und eingerichtet werden muß, wenn nicht passend gelegene und genügend große Privatgrundstücke für diesen Zweck gegen angemessene Entschädigung für das gelieferte Canalwasser offerirt und den Communalverwaltungen das Recht eingeräumt wird, die exacte Verwendung und Reinigung des Canalwassers zu überwachen und zu beeinflussen, damit vorweg und unter allen Umständen der sanitäre Zweck erreicht und dauernd gesichert wird. Und selbst bei der Benutzung von Privatländereien als Rieselfeld ist die erste Anlage der Bewässerung, auf welche nach dem oben erwähnten so viel ankommt, unbedingt von den städtischen Behörden wenn nicht zu bewirken, so doch dahin zu beeinflussen, daß die Anlagen durch einen tüchtigen Techniker hergestellt werden. Denn es ist leider eine feststehende Thatsache, daß die deutschen Landwirthe im großen Ganzen in Bewässerungsanlagen zu wenig Erfahrung und Uebung haben, als daß man denselben die selbständige Einrichtung der Rieselfelder für Canalwasser irgendwie überlassen dürfte. Mit der Zeit, und wenn erst größere derartige Anlagen bei uns länger bestehen, wird sich dieser Zustand verändern und verbessern und dann eine Zeit kommen, wo solche Rieselfelder zu Preisen verpachtet werden können, daß die Einnahmen daraus einen wesentlichen Posten in dem Budget der Städte bilden. Erst dann werden die Einreden der Gegner völlig verstummen.

Diesen Beschlüssen entsprechend hat dann der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege an das Reichsgesundheitsamt folgende Eingabe gerichtet:

„Der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat in seiner Generalversammlung zu Düsseldorf am 29. Juni dieses Jahres die Ansicht ausgesprochen, daß systematische Untersuchungen über die Verunreinigung der Flüsse in Deutschland dringend wünschenswerth seien, um darauf hin exacte gesetzliche Bestimmungen über diesen Gegenstand von Reichs wegen zu erlassen; und es beehrt sich nun der Vorstand des genannten Vereins, im Auftrage der Generalversammlung, dem hohen Reichsgesundheitsamte die gegenwärtige Eingabe in diesem Betreff ganz ergebenst vorzulegen.

In den meisten deutschen Staaten bestehen Verordnungen darüber, daß die öffentlichen Wasserläufe nicht in gefahrbringender Weise verunreinigt werden dürfen; aber alle diese Vorschriften beschränken sich auf einige dehnbare Sätze, ohne eine genaue Grenze in Zahl und Maß anzugeben, bis wohin die Einleitung von Schmutzwässern getrieben werden darf. Die Folgen eines so weiten, den Behörden überlassenen Spielraums sind leicht zu ermessen und treten gegenwärtig bei einer Menge von Unternehmungen in beunruhigender Weise hervor. Die Gutachten von Sachverständigen und die Entscheidungen der Behörden entbehren nämlich jeder festen einheitlichen Grundlage, werden mehr oder weniger auf das Gefühl gestützt und differiren von Ort zu Ort, von Fall zu Fall ganz außerordentlich. Hier wird die Verunreinigung durch eine gewisse Fabrik untersagt, welche dort für zulässig gehalten wird; hier darf sich die Canalisirung einer Stadt des vorhandenen Flusses zum Ablauf bedienen, dort wird unter ähnlichen Umständen ein solches Project verdächtig oder unmöglich gemacht. Hiermit ist sicherlich das praktische Ziel der öffentlichen Gesundheitspflege nicht erreicht. Nur exacte Vorschriften vermögen ein wirksames Vorgehen gegen die Verunreinigung der Wasserläufe zu sichern und anderseits die Fabrikanten und Gemeinden gegen Willkür der Behörden zu schützen, sowie diejenigen, welche unter einer angeblichen Schädigung zu leiden haben, zur Ruhe zu bringen.

Man kann der deutschen Gesetzgebung keinen Vorwurf daraus machen, daß sie den Gegenstand nicht eingehender behandelt hat; denn es fehlt eben bis jetzt an den wissenschaftlichen Vorarbeiten dazu. Wenn allerdings in England und neuerdings in Amerika, in Paris und in Hamburg umfassende Untersuchungen hierüber angestellt und in England auch bestimmte Grenzwerthe für die praktische Handhabung des Schutzes vor Verunreinigungen vorgeschlagen worden sind, so sind doch diese Materialien nicht ohne weiteres auf andere Flüsse übertragbar. Es geht dies schon daraus hervor, daß die Untersuchungen der Flüsse sehr mannigfaltige Resultate über den Schaden einer Verunreinigung, beziehungsweise über den Erfolg der sogenannten Selbstreinigung der Flüsse ergeben haben. Es sind eben eine Menge von Umständen gleichzeitig von Einfluß auf das Verhalten eines Flusses gegen eingeleitete Abwässer als: die Wassermenge des Flusses hinsichtlich der Verdünnung des Schmutzwassers, die Geschwindigkeit hinsichtlich der Vermischung mit der Luft und Oxydation der organischen Stoffe; das Vorhandensein von Felsen, Wehren und andern Unregelmäßigkeiten, welche den eben genannten Effect ebenfalls steigern; das Verhältniß und die Dauer der verschiedenen Wasserstände, die chemische Beschaffenheit des Bettes, der Stinkstoffe und Geschiebe, der Pflanzen im Flusse, welche auf Zersetzung der Abwässer hinarbeiten können; die gegenseitige Einwirkung von gewissen Industrieabfällen u. s. w. Es wird zwar schwerlich gelingen, alle diese Umstände wissenschaftlich zu sondern, noch weniger dieselben in Gesetzesbestimmungen zu berücksichtigen, aber wenigstens die die beiden Hauptfactoren: die Wassermenge des Flusses und die chemische Beschaffenheit des Schmutzwassers sollten bei der Aufstellung gesetzlicher Vorschriften zum bestimmten Ausdrucke kommen.

Daß die deutschen Flüsse heutzutage von Reichs wegen geschützt werden müssen, dürfte wohl ohne weiteres zugegeben werden; macht sich doch die bisherige unsichere Behandlung dieses Gegenstandes von Seiten der Einzelstaaten vielfach über die Grenzen derselben hinaus fühlbar, und ist doch die öffentliche Gesundheitspflege ein Gebiet, welches stets in großem Rahmen, ja theilweise international behandelt werden muß. Es wird aber unseres Erachtens nicht genügen, sich bei der gesetzlichen Regelung des vorliegenden Gegenstandes auf ausländische Vorarbeiten allein zu stützen. Denn namentlich die englischen Flüsse befinden sich größtentheils in extremen Zuständen: träge fließend sind sie seit langer Zeit mit Schmutz aller Art überladen. Bei der Mehrzahl unserer deutschen Gewässer kommt es ja glücklicherweise eher darauf an, eine noch ziemlich befriedigende Reinheit zu bewahren, und sind auch die Wassermengen u. s. w. günstiger. Somit wären neue Beobachtungen an allerlei Flüssen wünschenswerth, deren Verunreinigung erst schwach oder mäßig ist, mit verschiedenen Wassermengen und zu verschiedenen Jahreszeiten. Aus einem reichhaltigen Material dieser Art ließe sich erst beurtheilen, welche Grenzbestimmungen der Verunreinigung für verschiedene Klassen deutscher Flüsse aufgestellt werden können und müssen.

Der Verein für öffentliche Gesundheitspflege glaubt, daß die soeben angedeuteten Untersuchungen und darauf begründeten Gesetzvorschläge eine hervorragende Aufgabe der von ihm freudig begrüßten, neuerdings eingesetzten Reichsbehörde bilden. Er gestattet sich deshalb, dem hohen Reichsgesundheitsamte seine betreffenden Wünsche hiermit ganz ergebenst zu unterbreiten, sowie seiner Ueberzeugung Ausdruck zu geben, daß dieser Gegenstand angesichts der eben jetzt vorliegenden zahlreichen Canalisationsprojecte deutscher Städte ein dringender ist. Die Einzelheiten der Ausführung werden natürlich vertrauensvoll der hohen Behörde überlassen, und noch weniger ist es unsere Sache, wegen etwaiger Fragen der Competenz gegenüber den Einzelstaaten oder der Herbeischaffung der erforderlichen Geldmittel uns zu äußern. Doch wollen wir nicht unterlassen, zu bemerken, daß es unserm Verein zur Ehre und Freude gereichen würde, wenn derselbe, soweit es seine Organisation zuläßt, demnächst zur Mitwirkung oder Begutachtung bei den einschlägigen Arbeiten, Untersuchungsmethoden, Verwerthung der Resultate, Aufstellung von Vorschriften, herangezogen werden sollte."

Miscellen.

Schmierapparat für Locomotiven; von F. A. Schulz von Straznicki und C. Brendl.

Mit diesem im Journal, * 1876 **221** 107 beschriebenen Schmierapparat wurden seitens der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins (Wochenblatt, 1876 S. 306) Untersuchungen veranlaßt, deren Resultat in Kürze folgendes ist.

Die mit Schulz und Brendl's Schmiervorrichtung zum Vergleiche gekommenen Apparate waren:

1) Oelgefäß mit Rohr und Saugdocht, welcher bis auf den Boden des Gefäßes reicht.

2) Oelgefäß mit Rohr und Saugdocht, welcher nicht bis auf den Boden des Oelgefäßes reicht, sondern auf einem Drahtnetz aufliegt, das den Oelraum in zwei

Theile scheidet, wodurch beim Stillstand der Maschine, resp. nach beendeter Fahrt, kein Oel durch den Docht gesaugt werden kann.

3) Oelgefäß mit Rohr und Stift, ohne Saugdocht.

Die Proben wurden bei gleicher Jahreszeit, sowohl an Personen- als auch an Lastzug-Maschinen angestellt, und ist bezüglich der Personenzuglocomotiven besonders zu erwähnen, daß die einzelnen Versuchsmaschinen im Cylinderdurchmesser, Kolbenhub, Raddurchmesser nahezu übereinstimmten und auch die Geschwindigkeit dieselbe war. Der Oelconsum für Treibstangen- und Kuppelstangenlager bei gewöhnlichen Schmiergefäßen ergab sich pro 1km der Personenzuglocomotiven zu 2,000 bis 3g,400, bei den Apparaten von Schulz und Brendl zu 1g,962; analog bei Lastzuglocomotiven mit 6 gekuppelten Rädern zu 4g,500 bezieh. 3g,560.

Als Verbrauchsziffern erscheinen jene zum directen Vergleiche geeignet, welche von Locomotiven derselben Construction erhalten wurden, die auf einer und derselben Bahnstrecke verkehrten. Die Verbrauchsziffern sind bei Personenzuglocomotiven:

2g,928 pro 1km bei gewöhnlichen Oelgefäßen,
1g,962 „ „ „ Oelgefäßen von Schulz und Brendl.

Ferner bei Lastzuglocomotiven:

4g,500 pro 1km bei gewöhnlichen Oelgefäßen,
3g,660 „ „ „ Oelgefäßen von Schulz und Brendl.

Es berechnet sich daher die Oelersparniß für eine Personenzuglocomotive mit 4 gekuppelten Rädern, sowie für eine Lastzuglocomotive mit 6 gekuppelten Rädern im Durchschnitt zu 0g,900 pro Kilometer, und würde sich daher bei einer jährlichen Dienstleistung von 30 000km mit 27k pro Maschine und Jahr beziffern.

Werden auch die Excenterringe mit Oelgefäßen nach der neuen Construction versehen, so wird die Ersparniß noch etwas mehr betragen.

Auf Grund dieser Resultate wurde das Gutachten dahin abgegeben, daß mit den von Schulz von Straznicki und Brendl construirten Schmiergefäßen sich ein geringer Oelverbrauch erzielen läßt, und dieselben daher zu den besten Schmierapparaten rangiren. Z.

Fowler's Patent Fliegenwedel.

In den besseren amerikanischen Restaurationen des Südens wird der Fremde, wenn er sich in den heißen Monaten zur Tafel begibt durch ein eigenthümliches Instrument überrascht, welches der dienstfertige „gefärbte Kellner" vor ihm auf den Tisch niedersetzt. Ein schweres gußeisernes Postament, nach Art eines Lampenfußes geformt, trägt eine schlanke Spindel, an deren Spitze zwei lange Windflügel angebracht sind, die alsbald energisch zu rotiren beginnen und einen mäßigen Luftzug hervorbringen. Aber nicht diesem Zwecke, der übrigens auch nicht unerwünscht ist, dient das über unserm Haupt fliegende Windrad, ein höheres Ziel hat sich der Erfinder gestellt und drückt dies mit folgenden Worten aus: „Mein Apparat verjagt alle Fliegen durch den Schatten und die Bewegung der rotirenden Flügel, erhält dadurch die Ruhe des Gemüthes und ist unentbehrlich beim Genusse eines guten Mahles". Und allerdings ist die unerhörte Frechheit der amerikanischen Fliegen, die zudem in beispielloser Anzahl vorhanden sind, wohl geeignet, die Ruhe des Gemüthes und den Appetit noch obendrein zu beeinträchtigen, so daß der Apparat, dessen im Ständer angebrachtes Uhrwerk die Flügel etwa 1½ Stunden lang in Bewegung setzt, eine rasche Verbreitung erlangt.

Zahlreiche Briefe bestätigen dies und versichern, daß der Preis von 5 Dollars, der dafür verlangt wird, in keinem Vergleiche zu den Segnungen des Apparates steht; wer aber hierdurch noch nicht überzeugt sein sollte, muß dies unfehlbar durch das charakteristische graphische Kunstwerk werden, das auf der Ausstellung in Philadelphia vertheilt wurde. Auf diesem Bilde sieht man eine Familie an dem wohl bestellten Tische in heiterster „Ruhe des Gemüthes" ihre Mahlzeit genießen. Ueber dieser friedlichen Scene rotirt der schützende Fliegenwedel in stolzer Ruhe, während Legionen von Fliegen entsetzt die Flucht ergreifen, und ein hämischer Nigger, wohl sehend, daß für seinen Fliegenwedel die Zeiten vorbei sind, sich still zurückzieht. M-M.

Herstellung von Stahl.

Nach einem englischen Patente von Eyquem soll das betreffende Eisen mit getrocknetem Torf, Gerberlohe u. dgl. und etwas Salmiak in Schmelztiegeln erhitzt werden. Patentinhaber schließt sich der Ansicht von Fremy an, daß die Umwandlung des Eisens durch gleichzeitige Einwirkung von Kohlenwasserstoff und Ammoniak geschehe, daß der Stahl somit eine Stickstoff-Kohlenverbindung des Eisens sei.

Grundsätze für die Werthstellung des Portlandcementes.

Der 12. Generalversammlung des Deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement (Notizblatt, 1876 S. 78 bis 107) wurden folgende Thesen zur Berathung vorgelegt:

1) Der Cement soll nach Gewicht gekauft und nach seiner Festigkeit in Verbindung mit der Feinheit der Mahlung verkauft werden, wie es durch die Festigkeitsprüfung von reinem Cementmörtel und eines Mörtels von 1 G.-Th. Cement auf 3 G.-Th. Sand geschehen kann.

2) Eine Minimalfestigkeit von 25^{k} auf 1^{qc} für reinen Cement und von 5^{k} für einen Mörtel aus 1 Th. Cement und 3 Th. Sand nach 7 Tagen ist vorzuschreiben.

3) Für die Festigkeitsprüfungen ist eine völlige Gleichheit anzustreben durch Anwendung von Normalapparaten und Formen, sowie durch Anwendung ein und derselben Methode bei Herstellung der Probekörper.

4) Die Erhärtung soll immer den ersten Tag an der Luft, von da ab unter Wasser erfolgen.

5) Alle Angaben sind in Gewichtstheilen, auf trockne Substanz bezogen, zu machen.

6) Die Mahlung soll unbedingt eine solche sein, daß nicht über 25 Proc. auf einem Sieb mit 900 Maschen auf 1^{qc} zurückbleiben.

7) Für jede 5 Proc. weniger Rückstand ist ein Preisaufschlag von 10 Pf. für die Tonne zu gewähren — wohl beachtet, bei guter Qualität.

8) Der Cement sollte niemals ganz frisch verarbeitet werden, nachdem eine fachgemäße Ablagerung, die sich auf 100 Tage und darüber erstrecken kann, als die Waare Alles in Allem nur verbessernd sich erwiesen hat. — Diese Ablagerung hat mit dem sogen. Abluften nichts gemein; die Kohlensäure und die Feuchtigkeit der Atmosphäre können immer nur abschwächend auf den Cement wirken.

9) Schnellbindende Cemente sind als Ausnahmsfabrikate anzusehen und nur auf besonderes Verlangen anzufertigen; eine besondere Garantie für die Beständigkeit der damit ausgeführten Arbeiten, besonders dem Wetter gegenüber, ist ebenso wenig zu leisten, als eine solche bezüglich einer hohen Festigkeit.

Leider konnte man sich nicht zur Annahme dieser von Dr. Michaelis aufgestellten Thesen entschließen und wurden sie daher einer Commission zur nochmaligen Prüfung überwiesen.

Die Experimente mit Sohlleder auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876.

Bekanntlich hat man in Philadelphia mit ausgestellten Proben von Sohlleder Versuche zur Feststellung des Güteverhältnisses der Sohlledergerbungen gemacht. Es wurde namentlich festzustellen gesucht, welche Leder am langsamsten und am wenigsten Wasser aufnehmen, und welche am wenigsten durch Reibung abgenutzt werden.

W. Eitner (Der Gerber, 1876 S. 635) zeigt in einer eingehenden Kritik, daß die Ausführung dieser Versuche derartig war, daß die aus den erhaltenen Resultaten abgeleiteten Schlüsse auf die Qualität der Leder verschiedener Länder durchaus nicht zutreffend genannt werden können.

Edison's elektrische Feder.

Diese Erfindung besteht aus einer kleinen elektrischen Maschine über einem etwa 0m,1 langen, einem gewöhnlichen Federhalter ähnelnden Röhrchen. Die Maschine setzt durch die Schließungen und Unterbrechungen des elektrischen Stromes mittels eines Elektromagnetes ein kleines, mit dem Anker des Elektromagnetes verbundenes Schwungrad und durch ein auf der Achse desselben sitzendes Excenter in dem verticalen Röhrchen eine Nadel in Bewegung, so daß sie in der Minute 5000 bis 7000 Löcher in ein auf einem Rahmen liegendes Papier sticht, welches dann als Patrone dient; unter dasselbe wird ein weißes Papier gelegt und dann eine mit Farbe getränkte Walze ein oder zweimal über das erstere hinweggeführt, so daß die Farbe durch die Löcher hindurchtritt. Man erhält so eine vollkommene Nachbildung der Schrift. In einer Minute kann man 4 bis 5 Nachbildungen erzeugen, mit derselben Patrone aber etwa 1000. (Annales télégraphiques, 1876 S. 510. Telegraphic Journal, 1876 S. 312.) E—e.

Elektrische Lampe.

Um den Uebelstand der Uebertragung von Theilchen der einen Kohlenspitze auf die andere zu beseitigen, stellt der russische Ingenieur Paul Jablochkoff nach einer neulich der Pariser Akademie (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 813) gemachten Mittheilung einfach zwei Kohlenstücke parallel neben einander und trennt sie durch eine Glastafel oder Kieselpaste. Jede Kohlenspitze ist durch eine Amiant-Hülle umgeben. Da diese Hüllen durch die Elektricität verflüchtigt und leuchtend werden, so müssen sie das elektrische Licht heller machen. Bereits ist man so im Stande, mit derselben Elektricitätsquelle ein doppelt so helles Licht zu erzeugen, wie mit einer gewöhnlichen elektrischen Lampe mit Regulator. E—e.

Das Glitzern der Sterne und die atmosphärische Feuchtigkeit.

Humboldt hat bereits beobachtet, daß in den Tropen der Regen mehrere Tage vorher durch das Glitzern hochstehender Sterne verkündet wird. Montigny (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 1876 t. 42 p. 255) hat an 230 Abenden die Intensität des Glitzerns der Sterne beobachtet nnd gefunden, daß diese Erscheinung zunimmt, wenn sich der betreffenden Gegend eine Barometerdepression oder ein Sturm nähert, daß das Glitzern aber namentlich stark wird beim Herannahen von Regen.

Ueber die Anforderungen, welche an ein für Branntweinbrennereien bestimmtes Wasser zu stellen sind.

K. Stammer bezeichnet in seinem Werke über Branntweinbrennerei [1] das Wasser als den wichtigsten von allen Stoffen, welche außer den eigentlichen Rohstoffen in der Brennerei Verwendung finden. Die chemische Natur des Wassers muß unzweifelhaft einen gewissen Einfluß auf den Erfolg der Brennereiarbeiten ausüben, und ist es daher nicht gleichgiltig, welche Art von Wasser benutzt wird.

Der Einfluß der im Wasser gelösten Stoffe ist aber, nach Stammer, im Einzelnen schwer festzustellen; auch würde meist eine derartige genauere Kenntniß unter den örtlichen Verhältnissen von nur geringem praktischem Werthe sein. Man kann nur die Regel festhalten und nach Thunlichkeit befolgen, daß das möglichst reine Wasser für alle Brennereizwecke am geeignetsten ist. Namentlich beeinträchtigen die Kalksalze die Arbeit der Malz- wie der Maischebereitung. Wässer, welche außergewöhnliche Mengen Kalksalze enthalten, sind unbedingt zu verwerfen, und man wird

[1] Otto-Birnbaum: Landwirthschaftliche Gewerbe. 2. Th. Die Branntweinbrennerei und deren Nebenzweige; von Dr. K. Stammer 830 S. gr. 8. Mit 215 Holzschnitten. Preis 20 M. (Braunschweig 1876. Friedr. Vieweg u. Sohn.)

in dieser Rücksicht stets dem Flußwasser den Vorzug geben. Ein Gypsgehalt soll namentlich dem Verlaufe der Gährung nachtheilig sein, obwohl es schwerlich hierfür bestimmte und beweisende Beobachtungen gibt (vgl. 1876 **222** 495).

Wasser, welches organische Beimengungen enthält, die entweder in Fäulniß oder Gährung begriffen sind, oder doch leicht in solche übergehen, ist unzweifelhaft einer gesunden und regelmäßigen Vergährung hinderlich. Wenn also in die Wasserläufe, deren Benutzung beabsichtigt wird, Abflüsse mit derartigen Beimengungen gelangen, so wird man, vor Errichtung einer Brennerei, das Wasser auf das Sorgfältigste untersuchen müssen, ob dasselbe nicht mit Abfallstoffen verunreinigt und zu fauligen Zersetzungen geneigt ist. Eine wirksame Reinigung eines solchen Wassers ist praktisch nicht ausführbar; daher wird hier Brunnenwasser, auch bei höherem Kalkgehalt, welches keine organischen, in Zersetzung begriffenen Stoffe enthält, vorzuziehen sein.

Zu berücksichtigen ist auch die Temperatur des Wassers. Kaltes Wasser ist sowohl zum Kühlen der Kunsthefe und der Alkoholdämpfe, wie auch zur Herstellung der Maischen von einer gewissen Grenze nicht überschreitender Temperatur erforderlich. Die Kunsthefen bedürfen einer Temperatur von 10 bis 12°; wird Bier oder Preßhefe angewendet, so ist kaltes Wasser weniger Bedürfniß, wenn der Betrieb in der heißesten Sonnenzeit unterbrochen wird. Wird jedoch ohne Unterbrechung gearbeitet, so wird man sogar Eis zur Abkühlung der Maische auf die Gährungstemperatur mit anwenden müssen. Wünschenswerth ist es, wenn auch das Kühlwasser einen möglichst geringen Kalkgehalt zeigt, da namentlich das Bicarbonat haltige Wasser die Kühlapparate mit Krusten überzieht, welche die Wärmeübertragung im hohen Grade beeinträchtigen (vgl. 1876 **220** 272).

In Betreff des Wassers, welches in den Liqueurfabriken zum Auflösen des Zuckers und zum Verdünnen des Weingeistes in Anwendung kommt, mag daran erinnert werden, daß dasselbe weiches Wasser sein muß. Hartes Wasser ist nicht brauchbar, weil der Alkohol aus demselben Gyps ausscheidet und so ein opalisirendes trübes Gemisch gibt, das sich langsam klärt. Selbstverständlich muß das Wasser außerdem farblos und geruchlos, überhaupt sehr rein sein. Destillirtes Wasser muß man nach der Destillation erst einige Zeit offen stehen lassen, damit es den sogen. Blasengeschmack verliere.

Beseitigung der Abwässer aus Zuckerfabriken.

Auf der Versammlung des Vereins für Rübenzuckerindustrie in Halle (vgl. dessen Zeitschrift, 1876 S. 887) kam die Forderung des Fabrikinspectors Süßenguth zur Verhandlung, die Abwässer aus dem Kohlenhause auf das Brennmaterial zu leiten und zu verbrennen. Sehr richtig bemerkt Engel dazu, daß in einigen Fabriken die Kohlen durch diese Wassermenge fortschwimmen würden. Fast noch unbegreiflicher als dieser Vorschlag ist die Behauptung von Knauer, für sehr trockene Kohlen sei eine gute Wasserzugabe erforderlich (vgl. 1873 **210** 223).

Engel leitet die Abwässer auf naheliegende Aecker, Krüger mit bestem Erfolg auf eine gut drainirte Wiese. — Wo dies nicht ausführbar sein sollte, ist die Verdampfung durch abgehende Gase oder eine besondere Feuerung und Verwendung des Rückstandes zum Düngen jedenfalls weit vortheilhafter als Einleiten des Wassers in die Feuerung.

F.

Ueberführung von Toluen in Orcin und Orcein.

Nach dem im Moniteur de la Teinture, 1876 S. 58 mitgetheilten Patent von Vogt und Henninger wird Chlor- oder Bromtoluen oder das Toluen selbst mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, um die Sulfosäure des Chlor- oder Bromtoluens, oder um die Bisulfotoluensäure zu erhalten. Die überschüssige Schwefelsäure wird sodann mit Kalk oder mit kohlensaurem Kalk neutralisirt, das entstandene Kalksalz mittels kohlensauren oder schwefelsauren Natrons in das entsprechende Natronsalz einer der genannten Sulfosäuren übergeführt, das Natronsalz zur Trockne eingedampft und bei einer Temperatur von 280 bis 300° in einem geschlossenen oder in einem offenen Gefäße mit seinem doppelten Gewicht Soda oder Potasche zusammen-

geschmolzen. Die Schmelze wird hierauf mit Wasser gelöst, mit Schwefelsäure oder Salzsäure neutralisirt und eingedampft, um das Chlornatrium oder schwefelsaure Natron durch Auskrystallisiren zu entfernen. Die Mutterlauge enthält schließlich Orcin, welches in bekannter Weise unter gleichzeitiger Einwirkung von Alkalien, Ammoniak, Kalk einerseits, und der atmosphärischen Luft anderseits, in das Orceïn, den Farbstoff der Orseille, übergeht. Kl.

Ueber die schädlichen Wirkungen der Leuchtgasfabriken auf ihre Umgebung.

Bekanntlich wird wohl kaum jemals eine Leuchtgasfabrik errichtet, ohne daß von der Umwohnern Einwendungen dagegen erhoben würden. In einem längern Gutachten über Erweiterung des Nürnberger Gaswerkes bespricht Fronmüller (Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1876 S. 205) die angebliche Schädigung der Nachbarschaft durch Gaswerke.

Der aus dem Schornsteine entweichende Rauch enthält hiernach als gesundheitsschädlich Kohlenoxyd, Kohlensäure und Schwefelkohlenstoff, welcher die Nachbarschaft zwar zuweilen belästigen kann, aber nicht mehr als der Rauch aus den Schornsteinen der Brauereien u. dgl.

Die Ausdünstungen des Retortenhauses sind zwar unangenehm, aber keineswegs gesundheitsschädlich. Das Bassinwasser der Gasometer entwickelt Ammoniak, doch so wenig, daß diese Ausdünstung nicht schädlich sein kann.

Explosionsgefahr der Gasometer ist nicht vorhanden; Explosionen im Retortenhause sind für die Nachbarschaft ungefährlich, jedenfalls viel weniger zu fürchten als die Explosion eines Dampfkessels.

Die von einigen Seiten behauptete schädlichen Einwirkungen der Gaswerke auf die Vegetation ist noch nirgend nachgewiesen.

Wichtiger ist die Verunreinigung des Wassers (vgl. 1874 **211** 139) durch Gasfabriken. Die Untersuchung der in der Nähe des 270m vom Gaswerk entfernten Rosenauteiches liegenden Brunnen ergab folgendes Resultat.

1l der Wässer enthielt Milligramm:

	Standplatz.	Rückstand.	Organische Stoffe.	Freies Ammoniak.	Gebundenes Ammoniak.	Salpetersäure.	Schwefelsäure.
1	Brunnen von Gebhardt . .	1124	176	—	54,2	39	507
2	Desgl. von Ulrich	346	21	—	1,6	40	50
3	Desgl. von Paul	160	21	1,2	1,0	36	31
4	Brunnen der Schwefelsäure-	404	52	—	0,7	88	40
5	fabrik	2183	89	—	3,1	462	247
6	Brunnen von Wiß . . .	1467	161	16,0	1,8	36	452
7	Desgl. der Rosenau . . .	602	42	6,3	0,6	49	82
8	Teichwasser	694	45	10,8	0,4	22	101
9	Wasser eines Schürfgrabens	603	98	58,1	1,5	—	—

Das 1. Brunnenwasser zeigte deutlichen Gasgeruch, das 3. Pikrinsäure, welche einer naheliegenden Anilinfabrik zugeschrieben werden muß. Im Allgemeinen war die Verunreinigung der Wässer nach früher vorgenommenen Analysen geringer geworden, seitdem die Gasometerbehälter wasserdicht gemacht waren.

Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft.

Die atmosphärische Luft enthält im Freien durchschnittlich 3,34 auf 10000 Volum (1875 **218** 532), während nach Pettenkofer eine gute und gesunde Zimmer-

luft nicht mehr als 10 Vol. Kohlensäure auf 10 000 enthalten sollte. E. Schulze (Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 209 S. 412) hat nun den Kohlensäuregehalt der Luft auf einem Boden und in einem Hofe in Nordhausen zu 8,8 bis 11,1 auf 10 000 bestimmt, meint daher, daß die von Pettenkofer angegebenen Grenzen für eine gute Luft für Städte doch wohl zu eng gezogen sind. In einem Clubzimmer fand Schulze 37, in Schulzimmern 14,4 bis 35,6 Vol. Kohlensäure auf 10 000.

Zur Wirkung des Dynamits.

Eine Anzahl Mitglieder der chemischen Section der 49. Versammlung von Naturforschern und Aerzten in Hamburg folgte einer freundlichen Einladung der Firma Alfred Nobel und Comp. zur Besichtigung der Dynamitfabrik Krümmel bei Lauenburg und wohnte dort der Anstellung folgender Versuche bei:

1) Ein Fäßchen mit etwa $2^{k},5$ Dynamitgehalt, dessen Inhalt als Dynamit vorher constatirt war, wurde in einer Höhe von ca. 6^{m} auf Steinpflaster wiederholt fallen gelassen; dasselbe fiel auf, ohne zu explodiren. Ebensowenig explodirte es, als es mehrere Male mit Gewalt auf die Steinunterlage geworfen wurde.

2) Ein ca. 10^{k} schweres Gewicht wurde in der Höhe von etwa 6^{m} auf eine Patrone mit Dynamit, die auf einer Steinunterlage ruhte, fallen gelassen. Die Patrone wurde vollständig plattgeschlagen, ohne zu explodiren. Der Inhalt der Patrone wurde als Dynamit constatirt, indem ein Bret durch die entzündete Patrone zerschlagen wurde.

3) Ein Fäßchen mit $7^{k},5$ Dynamit wurde mit einer brennenden Cigarre entzündet, und verbrannte der Inhalt ohne Explosion und ohne Beschädigung des Fäßchens.

4) Ein geschlossenes Fäßchen mit $12^{k},5$ Dynamit wurde in einem offenen Feuer verbrannt; es verbrannte ohne Explosion und ohne Gefahr der in einiger Entfernung stehenden Zuschauer.

5) Eine Blechdose mit etwa 2^{k} Dynamit und aufgestecktem Deckel wurde ins Feuer geworfen, und verbrannte der Inhalt ohne Explosion, nur mit schwacher Verpuffung.

6) Eine ebensolche Blechdose mit 2^{k} Dynamit wurde ohne Zündhütchen, nur mittels Zündschnur entzündet, und verbrannte der Inhalt ohne Explosion.

7) Eine gewöhnliche und eine Zünd-Patrone, je 60^{g} Dynamit enthaltend, wurden frei auf eine 8^{cm} dicke Bohle gelegt und zur Explosion gebracht; die Bohle wurde vollständig kurz durchgeschlagen. Eine ebensolche Dynamitmenge in einfacher Patrone wurde unter eine 10^{cm} starke Bohle gelegt und zur Explosion gebracht; die Bohle wurde in Splittern nach allen Seiten geworfen.

8) Ein Balken von 24^{cm} Durchmesser und 1^{m} Länge wurde durch $0^{k},5$ darauf gelegtes Dynamit vollständig in zwei Theile zerrissen. Der mittlere Theil wurde vollkommen zerfetzt.

9) Eine schmiedeiserne Platte, 2^{cm} dick, 20^{cm} im Quadrat, auf weichen Boden gelegt, wurde durch die Explosion von 100^{g} Dynamit, das vorher mit Erde bedeckt war, stark durchgebogen und zeigte Risse. Eine ebensolche Platte auf Steinunterlage wurde durch 100^{g} Dynamit ebenfalls stark zerrissen und der unten liegende Stein zerbrochen.

10) Ein schmiedeiserner Cylinder von 4^{cm} Wandstärke, 27^{cm} Länge, dessen innere Oeffnung einen Durchmesser von 2^{cm} hatte, wurde ungefähr 15^{cm} tief in die Erde eingegraben und mit Erde bedeckt. Derselbe wurde durch zwei Dynamitpatronen von zusammen 100^{g} Inhalt der Länge nach in mehrere einzelne Stücke zerrissen.

11) Ein großer Granitstein von über 1^{m} Länge, 90^{cm} Breite und im Mittel 50^{cm} hoch, mit einem Bohrloch von 20^{cm} Tiefe, wurde durch eine ca. 16^{g} Dynamit enthaltende Patrone vollständig zerrissen und theilweise in Stücken zerstreut.

12) Um die Explosion des Dynamits unter Wasser zu zeigen, wurde die gewöhnliche Kieselguhr-Dynamit-Patrone von 250^{g} Inhalt unter Wasser zur Explosion gebracht und wurde hierbei die Wassermasse wohl über 30^{m} hoch emporgeschleudert.

13) Sieben Pfähle waren im Wasser eingerammt, an jedem 250^{g} Dynamit befindlich. Fünf Pfähle je 1^{m} von einander entfernt; ein Pfahl 2^{m} und ein Pfahl 3^{m}

entfernt; sämmtliche Pfähle wurden durch Entzündung einer einzigen der Patronen durch Explosion herausgeschleudert und zertrümmert.

Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette.

Es werden zum Verfälschen der Butter außer übermäßigen Zusätzen von Wasser und Kochsalz am häufigsten fremde, billigere Fette benutzt. Der Nachweis der letztern ist nicht leicht zu führen; besonders wenn es sich darum handelt, daß dies schnell und ohne zu umständliche Operationen geschehe, fehlt es noch heute an einer sichern Methode.

Das Bureau des pharmaceutischen Kreisvereins Leipzig für Nahrungsmittel und für hygieinische Zwecke setzt daher einen Preis von 300 M. aus für die Ermittlung einer sichern und praktischen Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette. Als Schlußtermin für die Einsendung der hierauf bezüglichen Arbeiten ist der 30. September 1877 bestimmt und haben die HH. Prof. Dr. Heintz in Halle und Prof. Dr. Knop in Leipzig sich gütigst bereit erklärt, im Verein mit Hrn. Kohlmann die eingehenden Arbeiten zu beurtheilen. Diese letztern sind — ohne Namen — mit einem Motto zu versehen, jeder ein versiegelter Zettel beizulegen, welcher innen den Namen des Verfassers, außen das die Arbeit bezeichnende Motto trägt, und bis spätestens den 30. September 1877 an Hrn. Apotheker Kohlmann in Leipzig-Reudnitz einzusenden. Die preisgekrönte Arbeit bleibt Eigenthum des Bureaus.

Liebig's Liquid Extract of Beef.

Nach einer mir zugekommenen Mittheilung eines Hamburger Exportgeschäftes wird gegenwärtig in Amerika und in England ein Präparat unter dem Namen „Liebig's Liquid Extract of Beef" verkauft, welchem auf der Etikette ein Certificat, mit meinem Namen unterschrieben, beigegeben ist.

Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, den Schwindler, der mit meiner Namensunterschrift Mißbrauch treibt, ausfindig zu machen, um ihn zur Verantwortung zu ziehen.

Ich muß mich daher vorläufig damit begnügen, daß Publicum auf diese Fälschung aufmerksam zu machen und vor dem Gebrauche des Extractes zu warnen.

Würzburg, 7. Januar 1877.

Dr. Rudolf v. Wagner,
o. ö. Prof. der chem. Technologie.

Neueste Patentertheilungen.

Nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki. Internationales Patent- und Technisches Bureau in Berlin, S.W. Kochstraße 2.

Abfall. Verschlußklappen an —röhren von Hausleitungen. J. und A. Aird, Berlin. Preußen 4. Nov. 3 J.

Abort. —einrichtung. Arn. Hanel, Berlin. Preußen 16. Nov. 3 J.

Appretur. S. Garntrockenmaschine. Schermaschine.

Baugerüst. S. Haken.

Bergbau. Vorrichtung an Drucksätzen zur Nutzbarmachung der Wassergeschw. für das Oeffnen des Saugventils im nächst höheren Satze. Neußer Eisenwerk, Daelen und Burg und L. A. Daelen, Heerdt. Preußen 27. Nov. 3 J. — S. Sieb.

Bewegungsmechanismus. Curvenschub—. C. Albrecht, Neustadt bei Magdeburg. Preußen 27. Nov. 3 J.

Billard. Fräse für —queues. Janke und Frenkel, Berlin. Sachsen 29. Nov. 5 J. — Verb. an Belederungsapparaten für —queues. R. Schubert, Berlin. Sachsen 17. Nov. 5 J.

Bremse. S. Eisenbahn. Straßenfuhrwerk.

Brod. S. Schneidvorrichtung.
Bruchband. Verb. —. C. Seidel, Hannover. Preußen 25. Nov. 3 J.
Cigarrenspitze. Verb. —. W. Lahmann, Hamburg. Sachsen 7. Nov. 5 J.
Dampfkessel. Wasserstandzeiger in flachen Gläsern. L. Ingermann, Pr. Minden. Braunschweig 29. Nov. 5 J. (Vgl. S. 114.)
— Doppelinjector. E. Körting, Hannover. Preußen 16. Nov. 3 J.
— Feuerbrücken an Flammrohr—n. Dr. R. Sickel, Nörten. Preußen 16. Nov. 3 J.
— Gelenkdorn für Locomotivröhren s. Locomotive.
Dampfmaschine. Mechanismus für die äußere Steuerung an —n 2c. Ch. Brown, Winterthur. Preußen 1. Nov. 3 J. Bayern 16. Nov. 2 J.
— Cosinus-Regulator f. —n. H. Gruson, Buckau-Magdeburg. Hessen 30. Nov. 3 J.
— Umsteuerung rotirender Kolben—n. F. Kuntze, Leipzig. Preußen 29. Nov. 3 J.
Dickenmesser. S. Pikometer.
Distanzmesser. W. Melbeeck, Frankfurt a. M. Preußen 17. Nov. 3 J.
Druckregulator. — für Flüssigkeiten. Gebr. Barnewitz, Dresden. Sachsen 28. Nov. 5 J.
Eisenbahn. Verschluß für —-Personenwägen. H. Alberti, Radeberg. Sachsen 8. Nov. 5 J.
— Bremse für —wagen. L. Becker, Wien. Sachsen 13. Nov. 5 J.
— Construction und Anordnung einer —-Weichenanlage. A. Blauel, Breslau. Sachsen 17. Nov. 5 J.
— Ventilation für —wagen. Dr. Helbig, Dresden. Sachsen 7. Nov. 5 J.
— —-Güterwagenverschluß. G. N. Justus und Comp., Hamburg. Sachsen 8. Nov. 5 J.
— Wagenrad für —zwecke. C. Kesseler, Greifswald. Preußen 22. Nov. 3 J.
— Continuirliche Bremse für —wagen. H. Maey, Zürich. Preußen 18. Nov. 3 J.
— Spurcontroleur für —gleise. Wirth und Comp., Frankfurt a. M. für J. Hochgraßl, Usum-Kopri bei Constantinopel. Sachsen 2. Nov. 5 J.
— S. Locomotive.
Eiskeller. Ober—anlage. H. Bernfeld, Braunschweig. Braunschweig 4. Nov. 5 J.
Entfernungsmesser. S. Distanzmesser.
Faser. Verb. Behandlung veget. —n, um ihnen seidenartigen Glanz zu geben und sie zum Färben vorzubereiten. K. Pieper, Dresden für P. Magner, London. Sachsen 8. Nov. 5 J.
Feldstuhl. S. Reisetasche.
Feuerwaffe. S. Gewehr. Percussionszünder.
Fräse. — für Billardqueues s. Billard.
Garntrockenmaschine. Rotirende — mit Luftzug. C. H. Weißbach, Chemnitz. Sachsen 7. Nov. 5 J.
Gaskraftmaschine. Verb. —. Gasmotorenfabrik Deutz. Braunschweig 22. Nov. 5 J.
— H. Hädicke, Demmin. Preußen 24. Nov. 3 J.
Gasretorte. S. Leuchtgas.
Gelenkdorn. S. Locomotive.
Gemüse. S. Schneidvorrichtung.
Gerüst. S. Haken.
Getreide. —-Gütemaschine. A. Ingermann, Koldmoos. Oldenburg 13. Nov. 5 J.
Gewehr. Verschlußvorrichtung an Hinterlade—en. J. W. Körber, Düsseldorf. Preußen 29. Nov. 3 J.
— S. Percussionszünder.
Haken. Sicherheits— für Baugerüste. J. Krückel, Ehrenfeld bei Cöln. S.-Meiningen 6. Nov. bis Ende 1880. Oldenburg 8. Nov. 5 J. Schw.-Sondershausen 8. Nov. 5 J.
Härten. Vorrichtung zum — von Stahlblech. Gebr. Lüttges, Petersmühle bei Solingen. Preußen 4. Nov. 3 J.
Heißluftmotor. — genannt Sparmotor. J. Hock und Comp., Wien. Sachsen 6. Nov. 5 J.
Heizung. Pneumatischer —sapparat und Stubenofen mit Luft—. W. Grotefend, Braunschweig. Braunschweig 7. Nov. 5 J.
— Verb. an —sapparaten. Wirth und Comp., Frankfurt a. M. für Schweizerische Industrie-Gesellschaft, Neuhausen. Sachsen 13. Nov. 5 J.

Holzbearbeitung. S. Zinkensräsmaschine.
Injector. S. Dampfkessel. Locomotive.
Kantenriegel. Th. Hornhauer, Dresden. Preußen 16. Nov. 3 J.
Kartoffelpflug. S. Pflug.
Knochenkohle. S. Zucker.
Kochherd. S. Sparherd.
Kohle. S. Schwefelalkalien. Sieb.
Krankentrage. H. Merken, Berlin. Preußen 29. Nov. 3 J.
Lactoskop. S. Milch.
Landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe. S. Pflug.
Leder. Ritzmaschine für —. Ch. F. Gardner, London. Preußen 29. Nov. 3 J.
Legirung. S. Metall.
Lehre. S. Piknometer.
Leuchtgas. Befreiung der —retorten von Druck durch einen eigenthümlichen Verschluß der Zuführröhren. C. F. Hengst, Chemnitz. Sachsen 2. Nov. 5 J.
— Herstellung eines chemischen Reinigungsmittels für —. C. F. Hengst, Chemnitz. Sachsen 4. Nov. 5 J.
— Reinigungsapparat für —. G. Edw. Saville, Sowerby Bridge. Preußen 20. Nov. 3 J.
— S. Gaskraftmaschine.
Locomotive. Treibapparat für mehrfach gekuppelte —n mit Treibachsen im Drehschemel. Director Grund, Breslau. Preußen 1. Nov. 3 J.
— Doppelinjector. E. Körting, Hannover. Preußen 16. Nov. 3 J.
— Gelenkdorn zum Dichten der Feuerröhren von —kesseln im geheizten Zustande. Chr. Winord, Wien. Sachsen 14. Nov. 5 J.
Metall. Verb. Erzeugung von —en und —legirungen. J. Hollway, London. S.-Meiningen 2. Nov. bis Ende 1880. Kob.-Gotha 4. Nov. 5 J.
Metallbearbeitung. S. Räderschneidmaschine.
Milch. Lactoskop. Dr. Heusner, Barmen. Preußen 20. Nov. 3 J.
Motor. S. Dampfmaschine. Gaskraftmaschine. Heißluft—.
Papier. S. Piknometer.
Percussionszünder. M. Zeroni, Witten a. R. Preußen 8. Nov. 3 J.
Petroleum. S. Sparherd.
Pflug. Kartoffel—. H. Waack, Carlsaue bei Arnswalde. Preußen 1. Nov. 3 J.
Photographie. Unmittelbare Herstellung abgetönter Negative. J. Brandt und G. W. v. Nawrocki, Berlin für Braun u. Comp., Paris. Sachsen 2. Nov. 5 J.
Piknometer. —, Dickenmesser für Papier ꝛc. C. Nockler, Halle a. S. Preußen 1. Nov. 3 J. Frankreich 9. Dec.
Presse. S. Ziegel. Zucker.
Oel. Apparat zur Herstellung von verb. ätherischen —en. H. G. Hänsel, Pirna. Sachsen 21. Nov. 5 J.
Ofen. S. Heizung. Schwefelalkalien. Sparherd.
Rad. — für Eisenbahnwagen s. Eisenbahn.
Räderschneidmaschine. — zur automatischen Herstellung von Radzähnen. Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz. Hessen 30. Nov. 3 J.
Regulator. S. Dampfmaschine. Druck—.
Reisetasche. Feldstuhl mit —. G. Karowsky, Berlin. Preußen 10. Nov. 3 J.
— Verb. —n-Verschluß. Schäffer und Budenberg, Buckau-Magdeburg. Preußen 25. Nov. 3 J. (Vgl. S. 115.)
Rheumatismus. —ableiter. A. Werner, Neu-Dietendorf. Kob.-Gotha 13. Nov. 5 J.
Ritzmaschine. S. Leder.
Röhren. S. Stampfwerk.
Sammt. S. Schermaschine.
Schermaschine. — für Sammtbänder. A. Hörsen, Kempten a. Rh. Preußen 24. Nov. 3 J.
Schiff. S. Tauerei.
Schirm. —gestell. G. Linder, Wald. Preußen 20. Nov. 3 J.
Schloß. Sicherheits—. Chr. Schreckhas, Berlin. Preußen 11. Nov. 3 J.
Schneidvorrichtung. — für Brod, Gemüse ꝛc. G. Westphal, Hamburg. Preußen 17. Nov. 3 J. Sachsen 17. Nov. 5 J.

Schornstein. Reinigungsvorrichtung für —e. C. Laue, Naugard. Preußen 29. Nov. 3 J.
Schwefelalkalien. Ausfütterung von Rotiröfen mit Kohle für Fabrikation der — (Schwefelnatrium). W. Weldon, London. Bayern 27. Oct. 2 J. Preußen 1. Nov. 3 J.
Sicherheitsvorrichtung. S. Haken. Schloß.
Sieb. Neues Kohlen- und Aschen—. Wirth und Comp., Frankfurt a. M. für P. W. Peckham, New-York. Sachsen 3. Nov. 5 J.
Sparherd. Frankenstein und Simmer. Linden vor Hannover. Sachsen 8. Nov. 5 J.
— Transportabler Petroleum—. Puchinger und Roittner, Salzburg. Sachsen 7. Nov. 5 J.
Sparmotor. S. Heißluftmotor.
Springbrunnen. Vorrichtung zur Verminderung des Wasserverbrauches bei —. O. Berndt, Nienburg a. S. Preußen 1. Nov. 3 J.
Spulmaschine. Verb. an Trichter—n mit verticalen Spindeln. R. Voigt, Chemnitz. Sachsen 28. Nov. 5 J.
Stahl. S. Härten.
Stampfwerk. Rotirendes Röhren—. G. A. L. Schultz und Comp., Berlin. Braunschweig 14. Nov. 5 J. (Vgl. S. 116.)
Steuerung. S. Dampfmaschine.
Straßenfuhrwerk. Bremse für —e. L. Becker, Wien. Sachsen 13. Nov. 5 J.
Strickmaschine. Verb. an —n. Bach und Großer, Markersdorf. Sachsen 2. Nov. 5 J.
Tauerei. Vorrichtung zur Kreuzung eines Grundseiles resp. einer Kette zum —betriebe mit dem Querseile einer Fähre. F. J. Meyer und W. Wernigh, Berlin. Preußen 30. Nov. 3 J.
Tragbahre. — für Kranke s. Krankentrage.
Trockenmaschine. S. Garn—.
Umsteuern. S. Dampfmaschine.
Ventilation. — für Personenwagen. Dr. Helbig, Dresden. Sachsen 7. Nov. 5 J.
Wage. Verjüngungs—. Gebr. Pfitzer, Oschatz. Preußen 8. Nov. 3 J.
Wasser. S. Springbrunnen.
Wasserhaltung. S. Bergbau.
Wasserleitung. Abfall— s. Abfall.
Wassermesser. Dreistiefeliger —. Gebr. Franquinet, Oberhausen. Preußen 8. Nov. 3 J.
Wasserstandszeiger. S. Dampfkessel.
Weberei. S. Spulmaschine.
Werkzeug. S. Fräse.
Wirkerei. Verb. an flachen mechanischen Wirkstühlen. R. Drescher, Kappel bei Chemnitz. Sachsen 7. Nov. 5 J.
— Verb. an Wirkstühlen mit Doppelhakennadeln zur Herstellung von Links- und Linkswaare. Sächsische Stickmaschinenfabrik, Kappel bei Chemnitz und L. Rudolph, Burkersdorf. Sachsen 7. Nov. 5 J.
— S. Strickmaschine.
Ziegel. Hydr. —presse zum Ausdrücken der fertigen Steine aus den Formen durch den Preßstempel. E. Böhme, Zabrze. Preußen 24. Nov. 3 J.
Zinkenfräsmaschine. Fr. Heinemann, Magdeburg. Schw.-Sondershausen 2. Nov. 5 J. Braunschweig 27. Nov. 5 J. Sachsen 29. Nov. 5 J. (S. 116.)
Zucker. Presse für Rübenschnitzel. G. Haase, Sangerhausen. Preußen 16. Nov. 3 J.
— Chlorgas zur Reinigung von Melasse und Syrup aus Runkelrüben. Holmberg und Grönberger, Stockholm. Braunschweig 22. Nov. 5 J.
— Entkalkung der Knochenkohle mittels Kohlensäure, nebst dazu gehörigem Apparat. Dr. G. Krieger, Wien. Braunschweig 10. Nov. 5 J.
Zünder. S. Percussions—. Z.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen Münzwesens; von Karl Karmarsch.

(Schluß von S. 129 dieses Bandes.)

V. Das Gepräge der Münzen.

A. Das Gepräge nach seinem Inhalte.

1) Wenn man von dem Grundbegriff der Münze ausgeht, wonach dieselbe ein Stück (im besondern edlen) Metalles ist, dessen Werth von dem Staate durch den Stempel garantirt wird, so sollte füglich verlangt werden dürfen, daß das Gepräge ersichtlich mache: wer da garantirt und was garantirt wird (also Gewicht und Feingehalt); bei geringwerthiger Scheidemünze wenigstens: welchem Staate die Münze angehört. Gegen die erstere dieser Forderungen wird jetzt nur selten verstoßen, nachdem die ehemals und noch vor den Augen der gegenwärtigen Generation ausgegebenen Scheidemünzen mit irgend einer Wappenfigur oder einem bloßen Namenszuge ohne Erläuterung (wie z. B. die braunschweigischen Pfennige und Doppelpfennige bis 1856, die hannoverschen bis 1866, ja selbst die preußischen Kupfermünzen bis zuletzt, gewesen) abgekommen sind. Doch ist bemerkenswerth, daß auf den russischen Gold- und Silbermünzen weder Bild noch Name des Kaisers, ja nicht einmal der Name Rußland sich befindet; die Bronzemünzen sind wenigstens durch Aufschrift als russische bezeichnet, mit Ausnahme der halben und Viertel-Kopeken, welche nur die Namenschiffer tragen. Angaben über Gehalt oder Gewicht oder beides zusammen enthalten die Münzen der Gegenwart weniger, als solche noch der letzten Vergangenheit. Früher war auf deutschen (nicht österreichischen) Silber-Courantmünzen des Conventions- wie des preußischen Fußes, nicht minder auf den Goldkronen seit 1857 die Anzahl der Stücke aus 1 Mark oder 1 Pfund fein ausgedrückt; ein gleiches fand man auf den dänischen Speciesthalern, den

norwegischen ganzen und halben Speciesthalern; die schwedischen Stücke zu 4, 2 und 1 Reichsthaler enthielten in der Randschrift die Angabe des Feingehaltes ($^{75}/_{100}$ Delar fin Silfver); alles derartige war schon bei den süddeutschen Guldenmünzen seit 1837 unterlassen und ist mit Einführung der Goldwährung für ganz Deutschland und Skandinavien überall verschwunden. Man kann dies nicht etwa durch Berufung darauf rechtfertigen, daß jetzt das Silbergeld nur „Scheidemünze" sei; denn selbst als solche ist es noch werthvoll genug. Auch gab die Hansestadt Bremen auf ihren seit 1840 geprägten Silberstücken von 36, 12 und 6 Groten — obschon dieselben nur Scheidemünze der Goldwährung waren — den Feingehalt an (beziehungsweise 15 Loth 14 Grän und 11 Loth 15 Grän). Daß die in Rede stehenden Daten auf den Münzen fehlen, ist nunmehr die Regel, aber gewiß nicht zu rühmen. Einige Ausnahmen (nebst den eben angeführten Beispielen) werden zeigen, daß im Allgemeinen der Platz dafür schon gefunden werden kann, wenn man es darauf anlegen und andere weniger wichtige oder unnöthige Dinge, wie umfangreiche Herrscher-Titel nebst dem beliebten „Dei gratia" (österreichische, theilweise englische, frühere sardinische Münzen 2c.), fortlassen will. Am vollständigsten entsprechen Rußland und Spanien (dieses seit 1870) der Forderung: Auf den russischen goldenen 5-Rubel-Stücken enthält der Revers die Angabe des in dem Stücke vorhandenen Gewichtes feinen Goldes (1 Solotnik 35 Doli); der Silberrubel trägt sogar drei hierher gehörige Bestimmungen, nämlich auf dem Averse das Feingewicht (4 Sol. 21 D.), in der Randschrift das Bruttogewicht (4 Sol. $82^{14}/_{25}$ D.) und den Feingehalt ($83\,^1/_3$ Sol.); der halbe Rubel ist mit den gleichen Angaben in den ihm entsprechenden Zahlen versehen; auf dem Viertelrubel, dessen Randfläche zu schmal ist, steht nur das Feingewicht (1 Sol. $5^1/_4$ D.). Spanien prägt auf alle seine Silber- und Kupfermünzen die Stückzahl, welche auf 1^k geht, auf das größte Silberstück (5 Pesetas) überdies den Feingehalt 900 Millesimas. Die niederländischen doppelten, einfachen und halben Wilhelmd'or (seit 1848) enthalten die Bezeichnung des Bruttogewichtes in Gramm (beziehentlich 13,458 — 6,729 — 3,3645) nebst dem Feingehalt (0,900). Mit dem nordamerikanischen silbernen Handels-Dollar (seit 1873) ist ein gleiches der Fall, er trägt die Aufschrift 420 Grains 900 fine. Aehnlich ist der Peso (Boliviano) der Republik Bolivia mit 25 Gms. 9 Ds. fino bezeichnet. Der Feingehalt allein findet sich auf den Münzen (selbst den kleinen Silberstücken) von Mexiko, Peru, Guatemala 2c. Hieraus kann man entnehmen, daß in einigen europäischen Staaten ein Rückschritt stattgefunden hat und daß Europa theilweise von amerikanischen Ländern überflügelt wird.

2) Zur Vollständigkeit des Gepräges gehört die Bezeichnung des Nennwerthes, unter welchem das Münzstück umzulaufen bestimmt ist, sei es durch den Namen, oder durch Angabe des Werthverhältnisses in Beziehung zur Münzeinheit, oder in geeigneten Fällen des einen und des andern zugleich. Wie natürlich und selbstverständlich diese Forderung auch erachtet werden mag, so ist sie doch früher und bis zur gegenwärtigen Zeit öfters unerfüllt gelassen worden. Z. B. enthielten die deutschen Conventions-Gulden und Doppelgulden nichts der Art; ebenso fehlt auf den österreichischen Dukaten bis heute der Name, welchen sie doch immer und überall führen (er stand dagegen auf einigen früheren preußischen, bayerischen, badischen, württembergischen und Frankfurter Dukaten). England prägt fortwährend seine ganzen und halben Sovereigns, 5- und $2^1/_2$ Schilling-Stücke ohne solche Angabe, während dieselbe auf den ganzen und halben Schillingen erst unter Wilhelm IV. (1830 bis 1837), auf dem (bronzenen) Penny, Halfpenny und Farthing erst 1860 erschien.

3) Das Gepräge soll deutlich sein, und ich fasse hier unter dem Begriff „Deutlichkeit" zwei verschiedene Dinge zusammen, nämlich die physische Deutlichkeit und die Verständlichkeit des Inhaltes. Die erstere erfordert genügend große Buchstaben und Ziffern zu den Um- und Inschriften, sowie eine Anordnung dieser beiden, vermöge welcher das wichtigste am meisten hervortritt und nicht zwischen minder wichtigem sich verbirgt oder an eine Stelle gesetzt ist, wo ihm gleichsam aus Gnade ein nothdürftiges, zufällig leerstehendes Plätzchen angewiesen zu sein scheint. Ganz vorzüglich die Werthbezeichnung wird von dieser Bemerkung getroffen. Es muß z. B. als nicht sehr zweckmäßig erachtet werden, wenn auf den österreichischen Gulden und Doppelgulden das 1 FL. und 2 FL. unter dem Schwanze des Adlers so steht, daß es aus der Umschrift kaum herausgefunden werden kann[22]; und wenn auf den ersten Jahrgängen der deutschen Reichs-Goldmünzen die an sich fast unverständliche Hieroglyphe 10 — M und 20 — M in zwei Theile zerrissen eingeflickt war, während ein lächerliches Eichenblatt als Lückenbüßer in der Umschrift figurirte. Die jetzigen Goldstücke sowie alle übrigen Münzen des Deutschen Reiches sind in dieser Beziehung untadelhaft. Den unterscheidenden Namen der Münze in die Randschrift zu versetzen (wie z. B. auf den bayerischen Kronthalern geschehen ist) hat man sich nur selten einfallen lassen; gesucht wird er dort sicherlich nicht.

22 Mit den Viertelgulden war es anfangs ebenso, ja wegen der Kleinheit der Zeichen noch schlimmer; nachdem dieser Uebelstand an zwei Jahrgängen existirt hatte, begann man 1859 das $^1/_4$ FL. recht groß und deutlich zu gestalten.

Verständlich muß das Gepräge für die Kinder desjenigen Landes sein, zu dessen Gebrauch die Münze gemacht wird, sofern dieselben nur überhaupt des Lesens kundig sind. Also sollen Um- und Inschriften in der Landessprache abgefaßt werden und ohne gezwungene Abkürzungen. Rußland und die Türkei haben (in Europa und in der Neuzeit) die ersten Beispiele dieses natürlichen Verfahrens gegeben; die übrigens früher allgemeine Anwendung der lateinischen Sprache ist 1786 in Preußen, 1792 in Frankreich, 1793 in Schweden, 1803 in Bayern, 1806 in den Niederlanden (unter Ludwig Napoleon) und in Baden, 1811 in Württemberg, 1816 in Sachsen, 1821 in Spanien, 1824 in Braunschweig, 1830 in Hannover, 1861 in Sardinien (bei Gründung des Königreiches Italien), 1874 in Dänemark gegen die Landessprache aufgegeben worden. Neapel behielt das Latein bis zur Einverleibung in Italien; England, Portugal und Oesterreich bedienen sich desselben bis zur Stunde, wofür nur letzteres einen Grund in der Vielsprachigkeit seiner Bevölkerung anführen kann, zwischen welche das todte Idiom auch jetzt noch gleichsam als neutral hineintritt, nachdem seit 1868 die ungarischen Münzen (wie vorübergehend schon 1848 und 1849) magyarische Aufschrift haben. Der Gebrauch der Landessprache vermag allein, eine widerwärtige Sprachmengerei zu vermeiden. Es ist doch in der That zu sonderbar und geschmacklos, auf der einen Seite einer Münze zu lesen: Fridericus Borussorum Rex, und auf der andern: 6 einen Reichsthaler; oder: Frid. August. D. G. Rex Saxoniae und Der Segen des Bergbaues. Zehn eine feine Mark; oder Victoria Dei Gratia Britanniarum Reg. F. D. und Six Pence; oder: Christianus VIII. D. G. Daniae V. G. Rex und 1 Rigsbankdaler 30 Schill. Courant. Nebeneinanderstellung zweier Sprachen ist gerechtfertigt in jenen selteneren Fällen, wo die Münze zweien völlig heterogenen, im Verkehr sich innig berührenden Nationalitäten gemeinschaftlich dienen soll; also auf den britischen und niederländischen Münzen für Ostindien, auf den von England 1863 bis 1867 für Hongkong geprägten.

4) Der Zweck des Gepräges würde theoretisch erreicht sein, wenn es den bisher behandelten Erfordernissen ein Genüge leistete; aber die Ansprüche der Praxis gehen weiter. a) Münze aus werthvollen Metallen unterliegt der Gefahr einer betrüglichen Werthverminderung durch wenig bemerkbares Abnehmen von Theilen, zumal am Umkreise (auf der Randfläche): das Gepräge soll hiergegen schützen. Der Schönheitssinn und die Gefahr der Nachbildung durch Falschmünzer verlangen, b) daß das Gepräge nicht zu einfach sei, nicht einzig aus Schrift bestehe, sondern gut gewählte Bilder enthalte. Dazu muß c) eine gewisse Stetigkeit im

Gepräge kommen, d. h. es darf der Inhalt oder die Form desselben nur selten und nicht anders als im Falle der Nothwendigkeit verändert werden, weil nur dann allen, die mit dem Gelde zu thun haben, dessen Aussehen so geläufig wird, daß falsche Münze durch die an ihr vorhandenen Abweichungen leicht zu erkennen ist. Endlich kann d) die Forderung nicht erlassen werden, daß die ein System bildenden Münzen zwar durch den Charakter ihres Gepräges die Zusammengehörigkeit zu erkennen geben, aber dennoch im Einzelnen genugsam ungleich seien, um den Stücken aus verschiedenen Metallen etwas Eigenthümliches, leicht Unterscheidbares zu verleihen; nur unter dieser Voraussetzung ist so viel möglich zu erreichen, daß nicht zufolge Irrthums oder Betrugs geringwerthige Stücke mit werthhaftern von ganz oder fast gleicher Größe verwechselt werden.

a) Wenn die Münzen vor gewinnsüchtigem Abnehmen von Metalltheilen geschützt sein sollen, so darf einerseits auf den Flächen zunächst dem Rande nur ein äußerst schmales glattes Reifchen (das wegen seines Höhenvorsprunges so genannte „Stäbchen") sich vorfinden, und anderseits der Rand selbst nicht glatt bleiben. Bei ganz kleinen Münzen aus geringhaltigem Silber, so wie bei allen aus Nickelkupfer, Kupfer und Bronze ist dies von keiner Bedeutung, und daher ist es gerechtfertigt, wenn diese in jetziger Zeit kaum mehr anders als mit glattem Rande hergestellt werden. Der Forderung, daß das Gepräge bis ganz nahe zur Randkante hinaus die Flächen decke, ist seit Einführung des Prägens im Ringe (welches zugleich auch dem glatten Rande Regelmäßigkeit und Sauberkeit verleiht) nur selten entgegen gehandelt worden; Beispiele geben Goldstücke und einige große Silbermünzen von Hannover zwischen 1822 und 1830. Dagegen ist fast allen neuesten Münzprägungen vorzuwerfen, daß sie es gleichsam um die Wette mit dem Schutze des Randes sehr leicht genommen haben, um die Herstellung der Münzen zu vereinfachen. Das beste Mittel zu wirksamem Schutze besteht in den hohen (Relief-) Randschriften (oder Randverzierungen, sofern für Schrift die Randfläche zu schmal ist), welche vor dem Aufkommen der Ringprägung sehr gewöhnlich waren, aber in jetziger Zeit nur noch von Frankreich, Belgien und Spanien bei den Sorten, die durch Art und Größe dazu geeignet sind, in Anwendung stehen. Von den letzten Jahren des 18. Jahrhunderts an (zuerst in Nordamerika) ging man zu den bei Ringprägung leichter ausführbaren vertieften Randschriften und Randverzierungen über. Gegen diese würde wenig einzuwenden sein, wenn sie stets ohne überflüssige Tiefe kräftig genug wären, um Deutlichkeit mit Dauerhaftigkeit zu verbinden. Da bietet

sich jedoch die Schwierigkeit, daß eine stark vertiefte Rändelung nicht genugsam schützt (weil sie ein Abschaben der Randfläche gestattet, ohne zu verschwinden), eine seichte aber der natürlichen Abnutzung zu wenig widersteht und nur zu oft schon am ganz neuen Münzstücke fast unsichtbar ist. Späterhin fand man, daß sogar die vertiefte Rändelung noch zu viel Arbeit machte, und that deshalb den verhängnißvollen Schritt zum Kerbrande, welcher ein unschönes, fast roh zu nennendes Aussehen hat, überhaupt unzweckmäßig erscheint, da er die Abnutzung der (rundum gleichsam feilen- oder sägenartig gezähnelten) Münzen befördert; bei Gold und größeren Silberstücken aber schon darum verwerflich ist, weil er nach etwaiger gewinnsüchtiger Zerstörung ohne sonderliche Schwierigkeit von einem nicht ganz ungeschickten Fälscher wiederhergestellt wird. Dessenungeachtet hat diese schlechte Art der Rändelung die Herrschaft erlangt; man findet sie an allen oder einigen Goldmünzen von England, Nordamerika, Frankreich, Italien, Spanien, den Niederlanden, Dänemark, Oesterreich-Ungarn, Griechenland, der Türkei. Der Gebrauch des Kerbrandes an Silbermünzen in größerer oder geringerer Ausdehnung begann 1800 oder kurz vorher in den Nordamerikanischen Vereinstaaten, 1816 in England, 1821 in Hannover, 1824 in Württemberg, 1825 in Bayern, 1826 (spätestens) in Dänemark, 1828 in Griechenland, 1830 in Frankreich, Baden, dem Kirchenstaate, 1831 in Oesterreich, 1832 in Belgien, 1833 in Spanien, 1834 in Brasilien, 1835 in Portugal und Chile, 1844 in Norwegen, 1845 in der Türkei, um 1846 in Costa Rica, Neugranada, 1848 in den Niederlanden, 1850 in der Schweiz, 1855 in Schweden (theilweise schon 1830) und Peru, 1859 in Guatemala, 1864 in Mexiko, 1867 in Rußland, 1871 in Japan und Bolivia, 1873 in dem Deutschen Gesammtreiche (für die Silbermünzen mit Ausnahme des Fünfmark-Stückes). Der Rückschritt, welchen Deutschland im besondern hiermit gemacht hat, und sein dadurch eingetretenes Zurückstehen gegen manche andere Länder ist — wie allemal die Nachahmung eines schlechten Beispieles — nicht erfreulich. Während die norddeutschen Sechstelthaler mit Randschrift versehen waren, ist nicht nur die neue Mark von nahezu doppeltem Werthe, sondern sogar das Zweimark-Stück ohne solche. Die höheren Kosten, welche durch das Rändeln entstanden sein würden, durften nicht von der Beibehaltung des bessern Verfahrens abschrecken, denn sie wären durch die angenommene Verminderung des Silbergehaltes überreichlich gedeckt worden.[23] Oesterreich versieht seine

[23] Die neuen Silbermünzen sind zu 0,9 desjenigen Silbergehaltes ausgebracht, welcher dem zu Grunde gelegten Werthverhältnisse zwischen Gold und Silber (15,5 : 1) entspricht. Die Silberscheidemünze nach der Convention von 1857 war etwas vor-

Gulden und Viertelgulden (welche an Größe unserer Doppelmark und Mark so nahe stehen) mit Randschrift, Rußland die halben Rubel mit Schrift, die Viertelrubel wenigstens mit vertiefter Verzierung auf dem Rande (diese Sorten kommen in Größe vollkommen mit den eben genannten deutschen überein); der niederländische Gulden (gleich groß mit unserer Doppelmark) hat Randschrift; dasselbe ist der Fall mit der Lira und Doppellira Italiens — wie wenigstens an Exemplaren aus 1867, also nach der Convention mit Frankreich, zu ersehen — nachdem man sich hier 1859 und 1860 sogar bei den Fünflire-Stücken vorübergehend zum Kerbrande verirrt hatte.

b) Brustbilder der Regenten, Wappen oder deren Theile, symbolische oder allegorische Figuren, Kränze, Blatt- und Blumenzweige nebst einer Menge willkürlicher Ornamente bieten einen großen Vorrath von Gegenständen, durch welche das Gepräge der Münzen so ausgestattet werden kann, daß es sowohl dem Auge gefällt, als auch die täuschende Nachahmung unter den Händen des Falschmünzers erschwert. Je werthvoller das Münzstück ist, desto reicher und künstlicher kann und soll das Gepräge, aber selbst bei den geringsten Sorten darf es nicht ärmlich oder gedankenlos sein. In dieser Beziehung ist gegen manche Münzen der Gegenwart Wesentliches einzuwenden. Die englischen Sovereigns mit dem Ritter Sct. Georg und die Krone (5 Schilling) mit dem gleichen Bilde unter Georg III. und IV., so wie jene mit dem gekrönten Brustbilde und gothischer Schrift der Königin Victoria (welcher letztern sich die Florins seit 1849 an die Seite stellen) sind hervorragende Muster- und Meisterstücke. Die 100-, 50-, 20- und silbernen 5-, 2-, 1 Frank-

---

theilhafter, nämlich im 34½ Thaler-Fuße geprägt, also mit 0,87 des dem Courant- (30 Thaler-) Fuße entsprechenden Gehaltes. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß die 10- und 5-Groschen-Stücke (beide mit Randschrift versehen) nicht zur Scheidemünze gehörten, und daß die Groschen und Halbgroschen jetzt aus Nickelkupfer gemacht werden, mithin gar kein Silber erfordern. Nähere Einsicht mag folgendes gewähren:

Nach dem Durchschnitte aus vier Betriebsjahren der Münze zu Dresden betrugen dort die sämmtlichen Fabrikations- und Verwaltungskosten einschließlich Legirkupfer

für Dritteltthaler . 2,0761 Proc.
„ Sechstelthaler . 2,9672 „
„ Doppelgroschen . 4,4288 „

während an den erstern beiden Sorten nichts, an der letztern Sorte 13 Proc. durch Silberersparung gewonnen wurde. Nimmt man die Herstellungskosten der jetzigen — obigen Stücken entsprechenden — Mark-, 50 Pfennig- und 20 Pfennig-Stücke ebenso hoch an (ungeachtet diese kleiner sind und weniger Kupfer enthalten), so tritt schon der Vortheil bei durchgehends 10 Proc. Silberersparung vor Augen. Bekanntlich vergütet aber die Reichsregierung an Prägungskosten nur 1,75 Proc. für die Mark-, 2,5 Proc. für die 50 Pfennig- und 4 Proc. für die 20 Pfennig-Stücke. An den 2- und (silbernen) 5-Mark-Stücken ist der Gewinn noch etwas erheblicher, da für erstere 1,5 und für letztere 0,75 Proc. erstattet werden. Welchen Einfluß der gesunkene Silberpreis nachhaltig äußert, kann erst die Folgezeit lehren.

Stücke von Napoleon III. mit dem reich decorirten Wappen verdienen unbedingt mehr Beifall, als die vorher wie nachher ausgegebenen, welche an Stelle des Wappens die Werthangabe von einem Kranze umschlossen enthalten. Daß England, welches Schillinge und Halbschillinge unter Georg III. und IV. mit dem Wappen, dann seit 1825 mit dem auf der Krone stehenden Löwen nebst Rose, Distel und Kleeblatt ausstattete, dieselben Sorten unter Victoria nur mit Schrift in einem Kranze versieht, ist ein entschiedener Rückschritt. Dagegen bieten die kleinen Silbermünzen der Niederlande (25, 10, 5 Cent) Gelegenheit, eine Verbesserung zu rühmen, indem auf denselben seit 1848 an Stelle des sehr einfachen Wappens das Brustbild, und an Stelle des geschmacklosen gekrönten W ein Kranz mit der Werthangabe getreten ist. Daß die Schweiz sich auf dem Reverse sogar ihrer größten Silbermünze (5 Frank) mit einem Kranze begnügt, in welchem nichts weiter steht als 5 Fr. und die Jahrzahl, kann zwar nicht gelobt werden; aber zu Brustbild nebst kunstreichem gemeinsamen Wappen fehlt ihr der Stoff, eine Helvetia mit dem Wappenschilde sitzt oder steht schon auf dem Averse, und der Kranz ist eben so reich wie kräftig gearbeitet; auch hat die Werthbezeichnung abgekürzt werden müssen, um keiner der drei verbündeten Nationalitäten einen Vorzug zu geben, doch aber allen verständlich zu sein. Ein solcher Zusammenfluß von Umständen entwaffnet die Kritik. Rußland vermeidet grundsätzlich das Kaiserbild, hat daher auf dem Reverse aller seiner Münzen nur Schrift, auf den silbernen von einem recht mageren Kranze eingeschlossen. Die Münze des Deutschen Reiches zeigt auf allen Silberstücken, 5 und 2 Mark ausgenommen, dann auf den Nickel- und Bronzemünzen, also in Summe auf 7 Sorten aus 3 verschiedenen Metallen, den Adler in allen erdenklichen Größenabstufungen, aber überall ohne Umschrift oder sonstige Beigabe in völliger Nacktheit. Dazu tragen die Stücke von 50, 20, 10, 5, 2, 1 Pfennig auf der andern Seite nichts als einen Kreis von Schrift mit der — derb genug ausgedrückten — Werthzahl in der Mitte. Eintönigeres und Prosaischeres wäre wohl kaum zu ersinnen gewesen; die Gesammtheit dieser 6 Stücke sieht aus wie ein beredtes Zeugniß von Erfindungsarmuth, wie kein anderes Land etwas gleiches darbietet.[24] Man hat sich auf diesen sechs Reversen nicht zu dem kleinsten Ornament aus dem Thier- oder Pflanzenreiche[25] erho-

[24] Die österreichischen Münzen haben auch alle den Adler, aber derselbe füllt nebst seiner Umschrift die Fläche angenehm aus, und die andere Seite enthält auf den Silberstücken das Brustbild, auf den Kupferstücken die Werthangabe in einem hübschen Kranze.

[25] Die neuesten dänischen Silber- und Bronzemünzen enthalten beides: Delphin und Kornähre.

ben; daher der nicht respectvolle aber treffende Vergleich der Vorderseite mit einem Uniformknopfe, der Rückseite mit einem Scherenschleifer-Zeichen oder einer Biermarke.

c) Die Stetigkeit des Gepräges besteht darin, daß nicht ohne genügenden Grund die Theile desselben (Brustbild, Wappen, Schriftform 2c.) und deren Anordnung einer Veränderung unterzogen werden. Daß mit einem Regentenwechsel ein anderes Brustbild eintritt, ist natürlich; daß bei Aenderungen im innern Werthe der Stücke die neuen Münzen ein modificirtes Gepräge bekommen, um leicht von den abgesetzten unterschieden zu werden, ist nothwendig. So geschah dies in Frankreich mit den Silberstücken zu 2, 1 Frank, 50, 20 Centim, als (1864 und 1866) der Feingehalt bei unverändertem Gewichte vermindert wurde. In der neueren Zeit ist es durch mechanische Verkleinerung der Urreliefs und Einführung des Senkens der Stempel mit Zugrundelegung einer einzigen Originalgravirung möglich geworden, streng übereinstimmende Darstellungen auf Münzen verschiedenster Größe zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten zu erhalten. Aber dennoch fehlt es nicht an Beispielen von schwankender Bildung sehr wesentlicher Theile. Die Münzen haben nicht die Bestimmung, gleich einer historischen Bildergalerie die allmäligen Veränderungen in Gesicht, Haar oder Bart 2c. des Landesherrn zu verewigen; hierin ist oftmals zu weit gegangen, worüber einige Beispiele genügen mögen. Georg III. von England erscheint auf seinen Münzen während des kurzen Zeitraumes 1816 bis 1820 in zwei ganz verschiedenen Typen; ebenso Georg IV. zwischen 1820 und 1830, wobei noch einige kleinere Abweichungen nebenher laufen. Napoleon I. hat als Kaiser (1804 bis 1815) vier verschiedene Köpfe; Ernst August von Hannover in 12 Jahren (1837 bis 1848) ebenso viel. In Sachsen zeigte König Friedrich August I. (1806 bis 1827) vier verschiedene Brustbilder, darunter 1 mit bloßem Halse, die übrigen (von 1816 an) in Uniform; König Anton in 10 Jahren (1827 bis 1836) zwei. Auf den Thalern Herzogs Ernst von Sachsen-Koburg kann man von 1846 bis 1862 in vier Stadien die Wandlungen der Haar- und Barttracht verfolgen. Isabella II. von Spanien stellt sich binnen 20 Jahren (1836 bis 1856) in fünf mehr oder weniger verschiedenen Auffassungen dar u. s. w. Im Gegensatz hierzu sei erwähnt, daß auf den österreichischen Zwanzigern, Gulden und Speciesthalern das Bild des Kaisers Franz 31 Jahre lang (1792 bis 1823) unverändert blieb, obschon der Monarch inzwischen vom 24. zum 55. Lebensjahre fortschritt; freilich kamen dann in ferneren 12 Jahren drei sehr veränderte Typen zum Vorschein. Der Kopf der Königin Victoria auf den englischen

Silbermünzen ist seit 1837 bis jetzt genau derselbe, unerachtet des Altersunterschiedes von 18 und 58 Jahren.

d) Schon oben ist gezeigt worden, wie unsere deutschen Reichsmünzen im Uebermaß die Zusammengehörigkeit durch einen viel zu einförmigen Typus documentiren. Auf eine charakteristische Verschiedenheit der Stücke aus verschiedenen Metallen ist dabei nicht Bedacht genommen, und doch ist dieser Umstand wegen möglicher Verwechslung wichtig. Im besondern sollen wenigstens Stücke von ganz oder nahezu gleichem Durchmesser sich deutlich im Gepräge unterscheiden. Man hatte ja das letzte preußische Münzsortiment vor Augen, in welchem einsichtsvoll und glücklich das Richtige getroffen war. Hier enthielten die Goldmünzen (Friedrichd'or) den sitzenden naturalistischen Adler; die Doppelthaler und Thaler früher das große Wappen, dann den heraldischen Adler; die Sechstelthaler eben diesen Adler anfangs im Schilde mit herumgelegter Ordenskette, später frei; die Silberscheidemünzen ($2\frac{1}{2}$, 1, $\frac{1}{2}$ Silbergroschen) im Reverse nur Schrift; die Kupfermünzen im Averse kein Brustbild, sondern den Adler im Schilde ohne Ordenskette, im Reverse Schrift.

Unter den jetzigen Reichsmünzen stehen sich rücksichtlich des Durchmessers in allenfalls gefährlicher Weise nahe:

20 Mark Gold und 1 Mark Silber,
20 Mark Gold und 10 Pfennig Nickel,
50 Pfennig Silber und 10 Pfennig Nickel,
50 Pfennig Silber und 2 Pfennig Bronze,
10 Mark Gold und 2 Pfennig Bronze,
5 Pfennig Nickel und 1 Pfennig Bronze,
5 Mark Gold und 1 Pfennig Bronze,
5 Mark Gold und 20 Pfennig Silber.

Dies zeigt zur Genüge, daß es nöthig war, jedem der vier Metalle eine charakteristische Eigenthümlichkeit im Gepräge zuzuweisen, was schon als Ausdruck der Rangabstufung vom ästhetischen Gesichtspunkte aus zweckmäßig erscheinen muß. Das ist nicht geschehen und die Sachlage könnte nicht mehr geändert werden, selbst wenn man zur Einsicht käme; gleichwohl mag es als bloße Phantasie erlaubt sein, anzudeuten, wie etwa der Zweck zu erreichen gewesen wäre:

Die Goldmünzen, die silbernen 5- und 2-Mark-Stücke würden ihr eingeführtes Gepräge behalten, nur daß die letztgenannten als Randschrift denselben Wahlspruch erhielten, welcher auf dem Rande der Fünfmark-Stücke steht.

Die kleinern Silbermünzen hätten im Averse den etwas verkleinerten Adler mit einer deutlichen Einfassung umgeben (sei diese ein Schild,

oder auch nur ein Perlenring oder eine einfache Kreislinie) und die Umschrift: „Deutsches Reich“; im Reverse die Werthangabe und Jahrzahl in einem Kranze, als Umschrift den Wahlspruch.[26]

Die Nickelmünzen im Averse die Reichskrone[27] mit Bändern in einem einfachen Reife, Umschrift: „Deutsches Reich“; im Reverse die Werthangabe und Jahrzahl von einem Perlenringe umschlossen, Umschrift der Wahlspruch.

Die Bronzemünzen im Averse die Reichskrone ohne Bänder innerhalb einer schlichten Kreislinie, Umschrift: „Deutsches Reich“; im Reverse die Werthangabe nebst Jahrzahl ohne Einfassung, darunter zwei gekreuzte Oel- oder Palmzweige.

B. Das Gepräge nach seiner künstlerischen und technischen Ausführung.

Geschmackvolle und künstlerisch untadelhafte Herstellung des Gepräges, wovon erstere den Entwurf, letztere die Arbeit des Stempelschneiders betrifft, gereichen nicht nur der Schönheit zum Vortheil, sondern sind auch ein Mittel zur Erschwerung des Falschmünzens, da ein schlechtes Product leichter auch von Pfuschern nachgeahmt wird. In diesen Beziehungen hat die Neuzeit Fortschritte gemacht, welche der Anerkennung würdig sind. Um das volle Gewicht hierin eingetretener Verbesserungen zu empfinden, vergleiche man nur z. B. — ohne noch weiter zurückzugehen — einen preußischen Thaler, einen Sechstelthaler ꝛc. von 1764 bis 1786, ja sogar noch von 1812 oder 1814, mit ebensolchen Stücken von 1857 oder später; hannoversche Thaler aus 1837 bis 1846 mit solchen aus 1857 bis 1866; den königlich sächsischen Speciesthaler von 1806 mit dem Doppelthaler von 1861; einen bayerischen Speciesthaler von 1803 oder 1805 mit einem $3\frac{1}{2}$-Gulden-Stücke unter Maximilian II. oder Ludwig II.; die Rubel Paul I. von 1798 bis 1801 mit jenen der neuesten Zeit; den dänischen Speciesthaler von 1799 mit dem von 1848 oder 1868; norwegische Species von 1826 und 1865; schwedische von 1821 und 1861 bis 1868; die portugiesischen großen Silbermünzen vor und nach 1835; alle Münzen Brasiliens vor 1822 und jetzt; den spanischen Piaster vor 1821 und das heutige Stück von 5 Pesetas; die türkische Ausmünzung vor und seit 1845; die japanische vor und seit 1871. — Auf den österreichischen Silbermünzen hat seit 1872 die

[26] Dem „Gott mit uns“ ist analog das „In God we trust“ der amerikanischen Münzen seit dem Secessionskriege. Recht passend wäre auch gewesen: „Stark in Eintracht“ wie das belgische: „L'union fait la force“ und das peruanische: „Firme y feliz por la Union“.

[27] Vorbilder hierzu, d. h. Münzen mit der isolirten Krone, sind die jetzigen 50 und 20 Centim Frankreichs, die Kupfermünzen des einstigen Napoleonischen Königreiches Italien, die österreichischen Kupfermünzen für Lombardie-Venedig von 1822 an.

Modellirung des Brustbildes ungemein gewonnen und der Doppeladler schon seit 1857 einen mehr malerischen Charakter angenommen. Die Bildnisse deutscher Fürsten auf den silbernen Fünfmark-Stücken sind größtentheils als sehr gelungen hervorzuheben, und der Reichsadler in seinem phantastisch-heraldischen Stile ist hier — wo wegen der Größe des Maßstabs die Brustschilder sich Geltung verschaffen können — eine angenehme Erscheinung, welche gegenüber dem hypernaturalistischen stutzschwänzigen russischen Doppeladler auf den Rubeln 2c. und dem etwas dünnleibigen Adler auf den letzten preußischen Doppelthalern imponirt, trotzdem daß diese beiden mit Zepter und Reichsapfel bewehrt sind.[28] Die weibliche Figur auf dem neuen nordamerikanischen (silbernen) Handels-Dollar, mit dem Oelzweig in der Rechten, ist menschlich und künstlerisch schöner gedacht, als die übermäßig von Gewand umflossene der andern dortigen Münzen, welche auf einem Stocke die Freiheitsmütze trägt. Ein besserer Geschmack hat in der Herkules-Gruppe auf den Fünffrank-Stücken der französischen Republick die in den Jahren 1795 bis 1804 ebenfalls zur Schau getragene Kappe schon 1848 und wieder 1871 durch die Hand der Gerechtigkeit ersetzt.

Aber auch einzelne Rückschritte finden sich zu verzeichnen. Auf den in England 1860 eingeführten Bronzemünzen steht das Brustbild, trotz gesticktem Kleid und Lorbeerkranz, dem der vorausgegangenen Kupfermünzen nicht gleich; schon die geringe Dicke und die Härte des Metalles hat zu einem weit minder ansprechenden flachen Relief veranlaßt, aber auch der sonstige Eindruck des Bildes ist nicht vortheilhaft.[29] Auf den Gold- und großen Silberstücken des Deutschen Reiches, und ebenso auf den letzten preußischen Münzen, erreicht das Bild des Kaisers Wilhelm in der Behandlung nicht jenes von Friedrich Wilhelm IV. in und nach 1853, besonders scheint Wurf und Ausführung des Kopfhaares verfehlt. Die Reichsmünzen von 1 Mark und weiter herab geben zu Kunstentwicklung von Seite des Stempelschneiders überhaupt keine Gelegenheit und treten z. B. gegen die preußischen Sechstelthaler u. s. w. nach 1857 gewaltig in den Schatten.

Das Technische der Münzfabrikation hat so außerordentliche, ja

[28] Unschön ist an mehreren unserer Reichs-Goldmünzen und silbernen Fünfmark-Stücken, daß zu den Umschriften der beiden Seiten Buchstaben von nicht gleicher Größe gebraucht sind; störend ferner auf den letztern die Schreibung WUERTTEMBERG gegenüber dem Worte FÜNF, und die dreifache Schreibung des Wortes „König" mit zwei Punkten über dem O, mit neben einander gesetztem und dann wieder mit gekuppeltem OE.

[29] Gelegentlich die Bemerkung, daß auf diesen Bronzemünzen, sowie auf den Florins nach 1865 der Landesname mit „Britt." abgekürzt ist, während man übrigens durchaus und bis zur Gegenwart die hergebrachte Schreibung „Britann." (mit einem t) beibehalten findet.

bewundernswürdige Fortschritte gemacht, daß die Folgen hiervon im Gepräge sich an den betreffenden Erzeugnissen aller Länder glänzend offenbaren. Verbesserte Justireinrichtungen lassen die ehemals so oft bemerkten Spuren der Feilstriche niemals mehr zum Vorschein kommen; kräftigere Prägmaschinen gestatten ein höheres Relief, welches zur Schönheit und Dauerhaftigkeit der Münzen wesentlich beiträgt; vor allem aber ist es die Ringprägung, welche den Geldstücken überhaupt eine streng kreisrunde Gestalt, denen von gleicher Sorte genau übereinstimmende Größe, dem Rande eine regelmäßige Beschaffenheit gibt, und durch das ringsum aufgeworfene Stäbchen das Gepräge beider Seiten vor Abnutzung schützt, wenn die Münzen auf einer Fläche hingeschoben werden. In ziemlich vielen Staaten ist mit der Ringprägung zugleich der Kerbrand gebräuchlich geworden (über den ich oben gesprochen habe); einige wenige haben schon früher den in gleicher Weise gekerbten Rand angewendet, ohne im Ringe zu prägen; in andern ist der Kerbring dem glatten oder dem für Reliefschrift bestimmten Ringe gefolgt. Italien steht als lobenswerthe Ausnahme da, indem es nur mit glattem Ringe prägt. Die chronologische Reihe der Einführung des Prägringes überhaupt verschafft einen Begriff von der schnellen und allgemeinen Verbreitung desselben:

1797 England.
Um 1800 (?) Nordamerika.
1807 Frankreich, Rußland.
1808 Königreich Italien.
1809 Holland, Dänemark.
1813 Kurhessen, Neapel.
1816 Preußen, Sachsen.
Gegen 1819 Hessen-Darmstadt.
Gegen 1820 Sardinien (beibehalten im neuen Königreich Italien).
1821 Baden, Braunschweig, Hannover.
1824 Württemberg.
1825 Bayern, Norwegen.
1828 Griechenland.
1830 Schweden.
1831 Oesterreich (für Lombardie-Venedig bereits 1822).
1832 Belgien.
1833 Spanien.
1834 Brasilien.
1835 Portugal, Chile.
1845 Türkei.
1850 Schweiz (Genf schon 1838).
1864 Peru, Mexiko.
1871 Bolivia, Japan.

Nachtrag zu S. 14 dieser Abhandlung. Zufolge näherer Nachweisung ersehe ich, daß die 35 160 344 M. deutscher Nickelmünzen (die sich bis zum 6. Januar 1877 nicht vermehrt haben) aus 23 502 631 M. Zehnpfennig-Stücken und 11 657 813 M. Fünfpfennig-Stücken bestehen; demnach beträgt der Gehalt an Nickel im Ganzen nur 380 748^k, wodurch aber die Betrachtung im Wesentlichen nicht geändert wird.

Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle durch dauernde Spannung; von Generalmajor Uchatius.

Veranlaßt durch die von Professor Thurston (1877 223 17) ausgesprochene Bemerkung, daß ich eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung allein nicht bewiesen habe, und daß das Kanonenmetall diese Eigenschaft gar nicht besitze, habe ich Nachfolgendes anzuführen.

Seit 1842 mit dem Gusse von Kanonen beschäftigt, hatte ich sehr viel Gelegenheit, das Verhalten der Metalle bei den Festigkeitsproben zu beobachten, und war es mir, so wie gewiß auch vielen Andern, schon seit lange aufgefallen, daß die zähen Metalle bereits bei verhältnißmäßig geringer Belastung die erste bleibende Verlängerung erfahren, während sie später, wo schon eine bedeutende Streckung und Verminderung des Querschnittes eingetreten ist, oft das 3- bis 4fache dieser Belastung tragen, ohne eine weitere Streckung hierdurch zu erfahren. Es mußte demnach im Allgemeinen die Widerstandsfähigkeit solcher oft weit über die Elasticitätsgrenze gestreckten Metalle gewachsen sein.

Die Elasticität der Metalle konnte ich erst bestimmen, nachdem ich mir im Frühjahre 1872 einen eigenen Apparat dazu construirte, der in meinem am 10. April 1874 gehaltenen Vortrage über Stahlbronze gezeichnet und beschrieben ist. Dieser Apparat gibt die Verlängerung der 75^{mm} langen Probestäbchen mit einer Genauigkeit bis auf 0,00001 der Länge — oder $0{,}00075^{mm}$ — während der Belastung an und erlaubt deshalb die Elasticitätsgrenze so genau zu bestimmen, wie dies zur Erzeugung bereifter Kanonen nöthig ist.

Mit diesem Instrumente ausgerüstet, ging ich die Reihe derjenigen Metalle, welche zur Geschützerzeugung Verwendung finden, prüfend durch und fand, daß alle Metalle in ihrer Elasticität gesteigert werden, wenn sie eine andauernde Belastung über ihre erste Elasticitätsgrenze erfahren haben, wie dies aus der meinem Vortrage beigegebenen Tabelle ersichtlich und auch im Texte ausgesprochen ist. (Vgl. 1875 217 122.) Die Resultate vielfältiger Versuche, welche zu dem Zwecke im J. 1873 angestellt waren, um zu lernen, wie hoch diese Steigerung getrieben werden kann, sind hier protokollarisch verzeichnet.

Daß ich diese Resultate einer großen Anzahl von Fachkundigen, die mich in dem Jahre der Wiener Weltausstellung besuchten, mittheilte,

worunter auch Professor Kick und die von ihm genannten Personen sich befanden, ist vollkommen richtig.

Meine Methode der Geschützerzeugung gründet sich auf die Steigerung der Elasticität des Kanonenmetalles — im Innern der Rohre durch einen Walzproceß, der aber nicht tief eingreift, im übrigen weit größern Theile durch bloße Streckung.

Daß die Ansicht Thurston's: die Bronze könne durch bloße Spannung nicht in ihrer Elasticität gesteigert werden — sondern nur durch Verdichtung — nicht richtig ist, zeigt nachfolgender Versuch.

Von 4 Stäbchen (75^{mm} lang, 0^{qc},5 Querschnitt) aus ein und demselben homogenen Bronzegußstück wurde

Nr. 1 aus einem Prisma im natürlichen Zustande gearbeitet und unverändert belassen;

Nr. 2 ebenfalls aus einem Prisma im natürlichen Zustande gearbeitet und dann andauernd mit 2500^{k} belastet, wobei es sich um 16,7 Proc. bleibend verlängerte;

Nr. 3 aus einem Prisma gearbeitet, welches vorher durch 10 Minuten einem Drucke von 2500^{k} pro 1^{qc} ausgesetzt war;

Nr. 4 aus einem Prisma, welches vorher bis zu einer Längenstreckung von 20 Proc. ausgewalzt war.

Die Resultate der Festigkeitsproben waren folgende:

Nr.	Absolute Festigkeit.	Elasticitätsgrenze.	Streckung in Proc.		Dichte.
	k pro 1^{qc}		beim Reißen (Zähigkeit).	Elastische	
1	3050	400	50	0,040	8,863
2	3330	2480	37,3	0,478	8,856
3	3900	500	29,5	0,058	8,957
4	5066	1700	2,1	0,170	8,975

Hieraus ist zu ersehen, daß grade die homogene Bronze einer außerordentlichen Steigerung ihrer Elasticität durch bloßes Strecken ohne Verdichtung fähig ist. Nur 17,6 Proc. der vorhandenen 50 Proc. Zähigkeit gingen verloren und wurden in eine Steigerung der Elasticität auf das 6fache umgewandelt. Eine Bronze, welche 2480^{k} Elasticitätsgrenze und zugleich 37,3 Proc. Zähigkeit besitzt, war bisher noch nicht bekannt, und kann auch nur auf diesem Wege hergestellt werden.

Weiters geht aus diesem Versuche unzweifelhaft hervor, daß nur

die Streckung der Metalle über die Elasticitätsgrenze, wobei die Molecüle in Fluß gerathend auf einander verrutschen und eine ganz neue, dem Widerstande günstigere Lagerung annehmen, die Steigerung der Elasticität bedingt, und daß, wie Nr. 3 zeigt, eine bloße Verdichtung nur eine Vergrößerung der absoluten Festigkeit und Verminderung der Zähigkeit, aber keine wesentliche Vermehrung der Elasticität hervorruft.

Beim Walzprocesse tritt Verdichtung und Streckung gleichzeitig ein, aber die Steigerung der absoluten Festigkeit und Elasticität hat einen großen Verlust an Zähigkeit zur Folge, wie das Probestäbchen Nr. 4 zeigt.

Neuerer Zeit prüfte ich auch das Kupfer auf seine Fähigkeit, größere Elasticität anzunehmen. Sein Verhalten ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Fein Kupfer.	Streckung in Proc. durch andauernde Belastung.	Elasticitätsgrenze. (k pro 1qc)	Absolute Festigkeit. (k pro 1qc)	Streckung in Proc.	
				Elastische	beim Reißen (Zähigkeit).
Homogener Guß.	0	190	2200	0,028	60
	0,074	470	2400	0,034	60
	10,000	750	2400	0,082	50
Gewalzt.	0	1100	3600	0,108	18,6

Die geringe, bleibende Verlängerung von 0,074 Proc. der Länge des Stäbchens, d. i. $0^{mm},055$, hatte schon eine Steigerung der Elasticität auf mehr als das Doppelte zur Folge.

Bei Schmiedeisen und den weichen Stahlsorten ist ebenfalls eine ganz geringe Streckung schon von großem Werthe, und es scheint mir unzweifelhaft, daß Eisen- und Stahlstangen, deren Tragkraft bei Dachstuhl- oder Brückenconstructionen der Länge nach in Anspruch genommen wird, bedeutend schwächer construirt werden könnten, wenn dieselben vor ihrer Anwendung derart belastet würden, daß eine bleibende Verlängerung von 1 bis 2 Proc. eintritt, und unter dieser Spannung so lange verblieben, bis keine weitere Streckung stattfindet. Die letzte Ausarbeitung, bei welcher die Länge des Gegenstandes fixirt wird, müßte erst nachträglich erfolgen.

Man wendete mir dagegen ein, daß, wenn man am Gewichte sparen wolle, man nur eine härtere, mehr elastische Stahlsorte wählen, oder die weichen Sorten durch Härten in Oel mehr elastisch zu machen

brauche. Diese beiden Mittel sind aber nicht so vortheilhaft wie die Streckung, was nachstehend verzeichneter Versuch lehrt:

Gattung des Materials.	Absolute Festigkeit.	Elasticitäts-grenze.	Streckung beim Reißen (Zähigkeit).
	k pro 1qc		Proc.
Weicher Stahl	3840	600	25,3
Derselbe Stahl durch 24 Stunden belastet, bis eine bleibende Verlängerung von 0,033 der ursprünglichen Länge eintritt	3840	2800	21,5
Derselbe Stahl in Oel gehärtet .	7580	2800	10,6
Mittelharter Stahl	5000	1400	20

Da der technische Werth eines Materials viel weniger von der absoluten Festigkeit, welche ja niemals zur vollen Geltung kommt, als von der Elasticität und der zugleich vorhandenen Zähigkeit abhängt, so muß man von obigen 4 Sorten unstreitig dem weichen gestreckten Stahle den Vorzug einräumen, weil er neben der größten Elasticität die größte Zähigkeit besitzt.

Stahl, welcher 2800^{k} pro 1^{qc} als Elasticitätsgrenze und zugleich 21,5 Proc. Zähigkeit besitzt, kann weder durch irgend einen Erzeugungsproceß, noch durch irgend ein Härteverfahren, sondern nur durch Strecken über die Elasticitätsgrenze hergestellt werden.

Ich besitze 2 Stäbe, welche parallel aus einem größern Stahlbarren herausgeschnitten sind. Beide Stäbe haben quadratischen Querschnitt und sind an beiden Enden mit Köpfen zum Einspannen in die Zerreißmaschine versehen. Die Länge des prismatischen Theiles beider Stäbe beträgt 350^{mm}. Der Querschnitt des einen Stabes 0^{qc},5, der des andern 2^{qc}. Beide Stäbe erreichen bei der Last von 3600^{k} ihre Elasticitätsgrenze, obgleich sie von ein und derselben Stahlsorte erzeugt sind und der eine den 4fachen Querschnitt des andern besitzt.

Dieses Resultat wurde dadurch erzielt, daß ich den dünneren Stab, welcher ursprünglich seine Elasticitätsgrenze bei 900^{k} besaß, so lange mit 3600^{k} belastete, bis er keine weitere Veränderung mehr zeigte, und wobei sich derselbe um 2,085 Proc. streckte.

Für Diejenigen, welche sich mit ähnlichen Versuchen befassen wollen, dürften noch folgende Daten Interesse haben:

1) Mit Ausnahme von Blei und Zinn läßt sich bei allen Metallen die Elasticität durch dauernde Belastung steigern.

Zink hat in gegossenem Zustande nur sehr geringe Elasticität

und Tragfähigkeit, im gewalzten Zustande folgt es aber den Gesetzen der andern Metalle; nur braucht es sehr lange, bis es unter einer aufgelegten Last zur Ruhe kommt.

2) Die Elasticitätsgrenze läßt sich bis nahe zur Reißfestigkeit steigern, so daß sie in manchen Fällen das 6- bis 7fache der ursprünglichen beträgt.

Die härteren Metalle, z. B. fast alle Stahlsorten, bleiben bei einer Steigerung bis zu 0,7 der Reißfestigkeit im Aussehen an der Oberfläche, selbst für das bewaffnete Auge, unverändert; die weicheren Metalle nehmen, besonders wenn sie vorher nicht geschmiedet sind, eine mit der Größe ihrer Krystalle im Einklange stehende wellige Oberfläche an. Will man dies vermeiden, so darf man mit der Belastung nicht so weit gehen.

3) Das bloße Strecken durch kurze Zeit nutzt nur wenig. Es muß die Spannung längere Zeit wirken; auch ist es gut, die Last langsam ansteigend aufzulegen [1], so daß bis zur vollständigen Belastung etwa 5 Minuten vergehen, und diesen Vorgang nach 1 oder 2 Stunden so oft zu wiederholen, bis der Elasticitätsmesser nicht die mindeste Verlängerung mehr anzeigt.

So z. B. zeigte ein Stäbchen aus Schmiedeisen ursprünglich 500^k Elasticitätsgrenze. Nach 2stündiger Belastung mit 1200^k erlangte es 11,737 Proc. bleibende Streckung und 900^k Elasticitätsgrenze, und nach fernern 2 Stunden 11,938 Proc. Streckung und 1200^k Elasticitätsgrenze. Nun konnte die Belastung beliebig oft wiederholt werden; es trat keine Veränderung mehr ein.

Nicht so schnell erreicht man das Ziel mit andern Metallen. Bei Bronze und Stahl kann es vorkommen, daß dieser Vorgang 10 bis 12 Mal wiederholt werden muß; immer aber wird man finden, daß die letzten, oft sehr unbedeutenden Streckungen erst den größten Zuwachs an Elasticität liefern.

Endlich ist noch die Erscheinung interessant, daß nach jedesmaligem Abheben einer größern Belastung der Zeiger des Elasticitätsmessers anfangs schnell um so viel zurückweicht, als die elastische Ausdehnung des Stäbchens beträgt. Wartet man nun einige Minuten ab, ohne etwas zu berühren, so sieht man den Zeiger langsam noch um 0,00008 bis 0,00010 zurückgehen.

Wien, 6. Januar 1877.

[1] Bei meiner Zerreißmaschine ist die Einrichtung getroffen, daß ein entsprechendes Gewicht längs eines Hebelarmes fortgeschoben wird, wodurch die Belastung successive bis zur gewünschten Größe steigt.

Donneley's Dampfmotor.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [d/3].

Die vom Mechaniker Donneley in Hamburg patentirte, in Fig. 28 und 29 im Vertical- und Horizontalschnitt dargestellte Dampfmaschine besteht aus zwei mit einander der Länge nach communicirenden Cylindern C, in welchen auf centralen Achsen A zwei sectorförmige, einander berührende Kolbenflügel B auf und ab schwingen; diese Kolbenflügel sind so lang wie die Cylinder und schließen an den Deckeln dampfdicht ab. Die Achsen A sind in dem einen Deckel eingelassen und durchsetzen mittels Stopfbüchsen den andern Deckel, um außerhalb der Cylinder zwei Zahnsectoren S aufzunehmen, durch deren Eingriff die regelmäßige Schwingung der beiden Kolbenflügel gesichert wird. Die aus einem Stück gegossenen Cylinder sind mittels zwei Ständer D auf die Fundamentplatte E montirt, auf welcher auch die Lager der Kurbelwelle F befestigt sind. Die Schwingung der Kolbenflügel B wird durch den auf eine der Achsen C aufgekeilten Kurbelarm J mittels der Triebstange K in eine drehende Bewegung der Kurbel L, bezieh. der Welle F umgesetzt. Durch ein Excenter I auf der Kurbelwelle und den Hebelmechanismus H wird die Steuerung der Muschelschieber T bethätigt, welche getrennt für beide Cylinder in einem Schiebergehäuse an den äußern Langseiten derselben angebracht sind.

Die Zuleitung und Ableitung des Dampfes erfolgt beiderseits gleich durch die Canäle a, a′, bezieh. b und den Muschelschieber T. Die Dampfcanäle sind in einem sectorförmigen Gußstück G ausgespart, welches den Cylinderraum der Länge nach durchsetzt; in die beiden, im Cylinder eingeschlossenen radialen Begrenzungsflächen von G münden die Canäle a, a′, so daß der Dampf unmittelbar unter die entsprechenden radialen Flächen der Kolbenflügel eintritt, bezieh. vor denselben austreten kann. Die äußere verticale Fläche des Gußstückes G bildet den durch das Schiebergehäuse verdeckten Spiegel, auf welchem sich der Muschelschieber T in gewöhnlicher Weise bewegt. Es ist also die Bewegung der Maschine ohne weiteres verständlich.

Zur Erzielung eines dampfdichten Anschlusses der Nabe des schwingenden Kolbenflügels und des Gußstückes G ist in letzterm radial eine Leiste c eingeschoben, auf deren Rücken durch die Bohrung c′ der Dampfdruck geleitet wird.

Die Länge der Kolbenflügel B ist mit 400, der Durchmesser der Cylinder mit 320^{mm} angegeben. Die beiden Kolben wälzen sich am

Mantel an einander ab, ohne daß eine Aenderung der Berührungsflächen vorgesehen wäre; dies dürfte eine ungleichförmige Abnutzung, eine holperige Bewegung bedingen und in Folge dessen den dampfdichten Abschluß gefährden. Von einer Dichtung des Kolbenflügels gegen die cylindrische Wandfläche scheint abgesehen zu sein, was auch bei genügender Drehungsgeschwindigkeit gerechtfertigt ist. Die Dichtung der Kolbenstirnflächen wird durch eine Bronzeplatte d bewerkstelligt, welche durch Keil e, Feder y und Schraube g entsprechend angepreßt werden kann. In Folge der Schwierigkeit der Herstellung einer guten Dichtung werden entweder Dampfverluste oder große Effectverluste durch Reibungswiderstände hervorgerufen. Eine große Abnutzung ist grade nicht zu befürchten; doch wird ein häufiges Reinigen der Cylinder erforderlich sein, weil sonst die zähen Ablagerungen verharzter Schmiermateralien bei der Ausdehnung der Dichtungsflächen Effectverluste durch Adhäsion verursachen würden.

Die Dampfvertheilung ist theoretisch vollkommen richtig und es kann ein beliebiger Füllungs- oder Compressionsgrad angewendet werden. Wollte man eine Kolbenmaschine vom gleichen theoretischen Effect aufstellen, so müßte dieselbe einen Kolben vom Durchmesser des Cylinders A erhalten und an einer gleich langen Kurbel J arbeiten. Denkt man sich eine solche Kolbenmaschine mit einer gleich langen Triebstange angeordnet, so würde sie die Donneley'sche Maschine nach einer Richtung um das Doppelte überragen; letztere zeichnet sich also durch Oekonomie des Raumes aus, welche wohl bei den meisten Constructionen hinter andern Rücksichten zurücksteht. Dagegen ist jedoch nicht zu verkennen, daß eine gleich kräftige Kolbendampfmaschine eine bedeutende Gewichtsersparniß gegen den neuen Motor aufweisen wird. S.

Raworth' Spul- oder Doublirmaschine; von Professor H. Falcke.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [a.b/1].

Die von W. Weild und Comp. in Manchester gebaute Spul- oder Doublirmaschine nach Raworth' Patent ist eine gewöhnliche Kettenspulmaschine, welche mit einigen Abänderungen allerdings auch Schußspulen zu erzeugen vermag, und für den Fall, daß man auf derselben doubliren will, mit einer Vorrichtung versehen ist, um eine aufwindende Spule sofort in Stillstand zu setzen, sobald einer der ihr

zugehörigen Doublirfäden reißt. Wie viel Fäden dabei gleichzeitig zusammen vereinigt werden, ist gleichgiltig, da sich die Vorrichtung für eine beliebige Zahl einrichten läßt.

Die Spulen A (Fig. 1 und 2), auf welche aufgewunden werden soll, sind stehend angeordnet und stecken alle lose auf Spindeln, die fest auf dem Gestell in zwei Reihen aufgestellt sind. Der Antrieb der Spulen erfolgt durch conische Räder von Langwellen aus, die unterhalb der festen Spindeln angeordnet sind. Auf jeder Spindel steckt zunächst ganz unten ein conisches Getriebe B, welches in Eingriff mit dem entsprechenden Rad der Langwelle steht. Auf diesem Getriebe liegt eine Tuchscheibe C, darüber steckt wieder ein Stirnrad W, hierauf ist wieder eine Tuchscheibe C aufgelegt und es folgt dann eine Büchse D, welche die Spule A trägt. Empfängt das conische Rad B seine Drehung von der Langwelle aus, so drehen sich auch die Spulen, da die Tuchscheiben für das gewöhnliche Aufwinden genügende Reibung zum Mitnehmen der aufliegenden Theile geben. Durch das Stirnrad W wird ein anderes getrieben, das gleichzeitig noch eine conische Verzahnung hat, um das Sperrrad R in Bewegung zu setzen; letzteres ist eigentlich mehr eine Walze zu nennen, da es nicht eine bloße Scheibe ist, sondern eine der Anzahl der zu doublirenden Fäden entsprechende Längenausdehnung in der Achsenrichtung hat. Jeder einzelne der zu doublirenden Fäden T geht von der mit Tuch bezogenen Streichleiste M ab, ehe er nach dem Fadenführer G gelangt, durch die Oese eines leicht beweglichen Drahtfingers F, der durch die Fadenspannung in gehobenem Zustand erhalten wird. Reißt ein Faden, so fällt der Drahtfinger nieder und dreht durch sein Uebergewicht einen kleinen Wagebalken H derart, daß dessen hakenförmiges Ende sich nach oben bewegt und ins Bereich der Zähne jenes Sperrrades kommt. Erfassen dessen Zähne den Haken, so kann es sich selbst nicht mehr drehen und es müssen auch die Stirnräder, sowie die Büchse D und die Spule A zum Stillstand kommen, da ja alle nur durch Reibung getrieben werden.

Die Maschine ist auch derart eingerichtet, daß die Spule, wenn sie gefüllt ist, zum Stillstand kommt; dies wird in folgender Weise erreicht. Gegen den Umfang der Spindel lehnt sich ein Hebel; hat der Spindelumfang seine gewünschte Dimension erlangt, so ist jener Hebel so weit zurückgedrängt, daß er eine Falle L freiläßt, welche beim Niedersinken die Spule etwas hält und so deren Antrieb unterbricht. Die übrige Einrichtnng der Maschine bietet nicht viel wesentlich Bemerkenswerthes für den Fachmann dar; es handelt sich blos darum, die Fadenführerstange G gleichmäßig auf und ab zu bewegen. Dies wird hier, wie

Figur 1 zeigt, durch eine Kette bewirkt, welche sich von einer abwechselnd nach rechts oder links gedrehten Rolle abwickelt. Die verschiedenartige Drehung dieser Rolle wird durch ein Mangelrad hergestellt und hat also die Fadenführerbewegung das Fehlerhafte, daß im höchsten und tiefsten Stand das Umkehren nicht schnell genug erfolgt. Zur genauen Einstellung des Fadenführers für jede einzelne Spule ist übrigens noch die Einrichtung getroffen, daß auf der Fadenführerstange excentrische Röhren stecken, über welche die Fäden laufen. Durch Drehen dieser Röhren läßt sich dann leicht jedem Faden die gewünschte Höhenlage anweisen. (Nach dem Textile Manufacturer durch Deutsche Industriezeitung, 1876 S. 415.)

Howe's Patent-Löthmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [3/4].

Die in Fig. 3 und 4 (nach dem Scientific American, August 1876 S. 115) dargestellte, von W. H. Ireland Howe in North-Salem, N. Y. patentirte Löthmaschine ist speciell für das Löthen der End-Umsäumung von Blechkannen bestimmt.

Auf dem mit vier Lagerständern versehenen Rahmen A ist ein Führungsstück B angebracht, welchem entlang die Kannen C gerollt werden; dasselbe ist der Länge nach an beiden Seiten mit hohen Rändern versehen, um die Lage der Kannen zu sichern, und hat eine seitliche Neigung, vermöge welcher die Enden der Kannen beim Vorwärtsrollen an dem untern Rande b' anliegen. In der untern Spurrinne ist das Führungsstück B dem Rande b' entlang durchbrochen, so daß die zu löthenden Umsäumungen der Kannen in das Löthbad D eintauchen, worin sich durch einen passenden Ofen geschmolzenes Loth befindet. Das Löthbad D ist so lang angelegt, daß die Kannen beim Durchstreichen desselben auf dem Führungsstück B wenigstens eine volle Umdrehung machen. Nach einem Durchgange werden die Kannen über das abwärts gebogene Ende von B aus der Maschine geführt.

Das Rollen der Kannen auf dem Führungsstück erfolgt durch ein endloses Band E, welches über zwei in den Ständern gelagerte Rollen geschlungen ist, deren eine von Hand oder in beliebiger anderer Weise angetrieben wird. J. P.

Richards' Maschinen zur Fassfabrikation.[1]

Nach Engineering, Juni 1876 beschrieben von Josef Pechan, Chef-Ingenieur der Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel VI.

Nachstehend geben wir Zeichnungen und Beschreibung eines Systems von Maschinen zur Anfertigung kleinerer Fässer und leichterer Böttcherwaare, nach J. Richard's Patent ausgeführt von der Maschinenfabrik Allen Ransome und Comp. in Chelsea, London, welche in ihrer Construction dem in Europa zur Verwendung kommenden Holze angepaßt sind. Die einzelnen Maschinen dieses Systems sind folgenden Verrichtungen entsprechend construirt.

Das im Handel vorkommende, zur Erzeugung von Faßdauben geeignete Holz wird zuerst der Länge nach in Pfosten zertheilt, welche der Quere nach durchgeschnitten (je nach ihrer Länge und jener der gewünschten Faßdauben) je 2 oder 3 Daubenklötze ergeben, die in Länge und Dicke schon mit der Länge und Breite der zu schneidenden Faßdauben beiläufig übereinstimmen. Hierbei wird die Breite der Dauben für kleine Fässer mit $^1/_5$ bis $^1/_7$ des Faßdurchmessers angenommen.

Diese so erhaltenen Faßdaubenklötze werden dann entweder in flache oder in hohle, aber der Länge nach gerade Dauben zerschnitten. Erstere dienen zur Herstellung ordinärer Sorten von Fässern, welche, wie z. B. die zur Verpackung von Cement gebräuchlichen, einen festen oder einen teigartigen Inhalt bergen sollen und daher polygonale Querschnittsform haben dürfen. Letztere, die hohlen Dauben, werden zu den größere Solidität beanspruchenden Fässern, welche Flüssigkeiten im Allgemeinen und insbesondere der Gährung unterworfene Flüssigkeiten aufnehmen sollen, verwendet. Diese Fässer haben außer dem Gewichte der Flüssigkeit noch dem Drucke der durch die Gährung erzeugten Gase zu widerstehen, müssen daher sehr sorgfältig ausgeführt werden und kreisförmige Querschnittsform besitzen. Die gerade durchgeschnittene Höhlung der Dauben entspricht zwar der letztgenannten Bedingung nicht ganz genau, da das Faß in der Mitte einen größern Durchmesser erhält als an den Enden, daher die Höhlung der Daube in deren Mitte mit

[1] Ueber Faßfabrikation vgl. Kohn 1873 **207** 257. — Pile (französisches System) *1870 **195** 223. — v. Gasteiger (Woolwicher Fabrikation) *1863 **169** 409. — v. Lihatcheff (russisches System) *1861 **160** 101. — Benter's Maschine *1860 **157** 12.

größerm und an deren Enden mit kleinerm Krümmungshalbmesser hergestellt sein sollte; sie entspricht aber den praktischen Anforderungen genau genug, wenn die Höhlung nach dem Querschnitte des Fasses im ersten Viertel seiner Länge ausgeführt wird.

Hierauf werden die Faßdauben gebogen, um ihnen die bleibende Krümmung zu geben, deren Größe von der Natur des Holzes und von dem Zustande abhängt, in welchem es behandelt wird. Feuchtem und grünem Holze kann in der Maschine eine stärkere Krümmung gegeben werden, als für die Herstellung der Fässer erforderlich ist; trockenes und hartes Holz dagegen bricht oder reißt leicht bei der Behandlung in der Maschine, ohne eine bleibende Formveränderung zu erhalten. Dennoch ist es aber in jedem Falle von bedeutendem Vortheile, die Dauben noch vor dem Binden des Fasses in die gebogene Form zu drücken, weil dadurch eben die Steifigkeit des trocknen und harten Holzes zerstört wird.

Die vorgebogenen Faßdauben werden nun gefugt, d. h. an den Fugenflächen so abgeschrägt, daß die Ebene der beim Zusammenstoßen zweier Dauben entstehenden Fuge durch die Achse des herzustellenden Fasses geht.

Sind die einzelnen Dauben so weit vorbereitet, so erfolgt das provisorische Binden der Fässer aus denselben, woran sich das Abkanten der Faßenden und das Ausfräsen oder Glätten derselben, sowie das Einfräsen der Nuthen für die in dieselben einzusetzenden Faßböden anschließt. Dieser Vorgang wird stets eingehalten, wenn die Fässer gleichzeitig mit den Dauben an demselben Platze fertig gemacht werden. Wenn aber Dauben und Böden als solche als Handelsartikel angefertigt und erst an einem andern Platze, nämlich dort zusammen gestellt werden, wo man die Fässer benöthigt, so werden die Dauben manchmal vollständig fertig gemacht, also auch an den Enden abgekantet, ausgefräst und mit Nuthen für die Böden versehen, ohne daß hierzu das Faß zusammengestellt wird. In diesem Falle wird entweder eine Daube nach der andern der Operation des Abkantens, Ausfräsens und Einfräsens unterzogen, oder es werden, was jedenfalls vorzuziehen ist, die Fässer zusammengestellt und alle Dauben eines Fasses auf einmal bearbeitet; nachher werden die Fässer wieder zerlegt, die Dauben sowie die Böden als solche verpackt, um beim Transportiren Raum zu ersparen und ihre Handhabung hierbei zu erleichtern.

Es erübrigt nunmehr nur noch die Anfertigung der Faßböden, um mit Ausschluß der Faßreifen alle zur definitiven Zusammenstellung der Fässer erforderlichen Bestandtheile derselben zu besitzen. Diese zerfällt in das Schneiden der Breter aus den Stämmen; das

Beschneiden der Fugenseiten und das Einbohren der Dobellöcher in diese, falls zwei oder mehr Breter zu einem Boden vereinigt werden; das Zuschneiden der Böden nach kreisrunder Form, und das Abdrehen und Abschrägen der Kanten derselben.

Die oben genannte Maschinenfabrik verfertigt für eben aufgezählte Verrichtungen zwei Sätze von Maschinen — einen kleinern, zur Anfertigung von Fässern von 260 bis 510^{mm} Länge und 180 bis 300^{mm} Durchmesser, und einen größern für Fässer bis 760^{mm} Länge und 510^{mm} Durchmesser. Die Figuren 1 bis 23 auf Tafel VI repräsentiren die Maschinen des kleinern Satzes.

Die in Fig. 1 und 2 [c/4] in Ansicht und Grundriß dargestellte Kreissäge dient dazu, runde Stämme oder Kanthölzer ihrer Länge nach in Pfosten zu zerschneiden, oder auch Breter für die Faßböden zuzuschneiden; sie besitzt einen aus zwei an den Längskanten verbundenen Bretern gebildeteten Tisch, welcher auf Rollen i läuft und seitlich im Gestelle der Maschine geradgeführt ist. Zwischen den beiden Bretern ist ein Schlitz für das Sägeblatt ausgespart. Der zu schneidende Holzstamm a wird frei auf den Tisch aufgelegt und mit diesem von Hand so kräftig als möglich gegen das Sägeblatt angeschoben, wobei ihm das verstellbare Lineal c zur Geradführung dient. Durch die Rollen i ist der Reibungswiderstand beim Vorwärtsschieben des Stammes gegen das Sägeblatt bedeutend vermindert. Der Handvorschub ist nicht so begrenzt wie der selbstthätige Kraftvorschub und ermöglicht eine größere Leistungsfähigkeit. Ein Mann kann auf dieser Maschine in 10 Stunden mehr als 22^{cbm} runder Baumstämme in Pfosten von 50 bis 65^{mm} Dicke zerschneiden.

Fig. 3 und 4 [a.b/1] zeigen Ansicht und Grundriß einer combinirten Maschine, welche auf gemeinschaftlichem Gestelle rechts eine Kreissäge, um die auf der ersten Maschine geschnittenen Pfosten der Quere nach in Daubenklötze zu zerschneiden, links eine zweite Kreissäge enthält, um die erhaltenen Daubenklötze in flache Dauben zu zertheilen. Beide Sägen sind mittels Schrauben, deren Köpfe in die Schlitze o, o eingreifen, auf dem Gestelle befestigt und erhalten ihre richtige Stellung durch in diese Schlitze eingepaßte Leisten. Der Tisch der Querschneidsäge e ist so montirt, daß er leicht abgenommen werden kann, wenn es nöthig ist, das Sägeblatt auszuwechseln oder die Lager der Spindel zu adjustiren. Das Lineal n ist in einem Schlitze in der feststehenden Platte s geradgeführt, die zu zerschneidenden Pfosten werden an dasselbe angelegt und mit demselben gegen das Sägeblatt vorgeschoben, wodurch genau senkrechte Schnitte erzielt werden; überdies

dient das Lineal n auch noch zur Fixirung der Länge der abzuschneidenden Daubenklötze. Das linke Sägeblatt c zum Schneiden flacher Dauben, ist sehr dünn gehalten, um den durch den Schnitt bedingten Holzverlust möglichst zu vermeiden. Zur Sicherung seines richtigen Laufes ist es auf der obern Hälfte mit einer Führung versehen; dieselbe besteht aus zwei geraden Stücken harten Holzes, welche das Sägeblatt an beiden Seiten leicht berühren, daher die seitliche Ausweichung desselben verhindern, und außerdem durch in den an ihren Innenseiten angebrachten Vertiefungen befindliche Filzpackung die Schmierung des Sägeblattes besorgen.

In Fig. 5 und 6 [a/2] ist Ansicht und Grundriß einer ebenfalls combinirten Maschine dargestellt, welche bei d eine Kreissäge zum Schneiden flacher Dauben trägt, wie sie bei der vorgenannten Maschine beschrieben wurde, dieser gegenüber aber mit einer horizontalen Bandsäge zum Schneiden hohler Dauben ausgerüstet ist. Das dünne Bandsägeblatt verwüstet bekanntlich nur wenig Holz beim Schnitte und gestattet das Schneiden von Höhlungen nach beliebigem Krümmungshalbmesser. Außerdem gibt es in dem vorliegenden Falle einen sehr glatten Schnitt, weil es parallel zu den Fasern des Holzes schneidet. Wie hier die hohlen Dauben geschnitten werden, erhellt aus der Seitenansicht Figur 7 [b/2], in der e den Daubenklotz vorstellt, welcher in dem um die Achse o schwingenden, mittels des Griffes s zu handhabenden Rahmen m seitlich geradgeführt, auf der Bogenführung c gleitend beim Heben des Griffes s gegen das Bandsägeblatt a vorgeschoben wird, wobei letzteres eine Daube davon lostrennt. Beim Niederdrücken des Griffes s wird der Klotz e wieder an die Bogenführung c zur Anlage gebracht, also im Rahmen m um die Dicke einer Daube vorgeschoben, und so das Lostrennen einer andern Daube ermöglicht. Hierbei werden alle Dauben gleich dick ausfallen. Die Dicke der Dauben wird durch Holzeinlagen zwischen Schneidapparat und Gestelle regulirt, wie bei b in Figur 7 ersichtlich ist.

Für verschiedene Halbmesser der Höhlung der Faßdauben sind der Maschine diesen entsprechende größere und kleinere Schneidapparate beigegeben, deren Auswechslung nur wenige Minuten in Anspruch nimmt. Kreissäge und Bandsäge sind deshalb auf gemeinschaftlichem Gestelle montirt, um auf derselben Maschine sowohl flache als hohle Dauben schneiden zu können. Es kann aber statt der Kreissäge auch irgend eine andere Maschine, z. B. jene zum Fugen, welche in den weiter unten beschriebenen Figuren 12 und 13 gezeichnet ist, auf diesem Gestelle angebracht werden.

Zum Schneiden hohler Dauben kann statt der eben beschriebenen

Bandsäge auch die in Fig. 8 und 9 [b.c/1] in Ansicht und Grundriß gezeichnete Cylindersäge (Kronsäge)[2] benutzt werden, welche in Amerika eine ausgedehnte Verwendung findet, in Europa aber nur sehr wenig bekannt und gebraucht ist.

Die Schwierigkeit der Herstellung des cylindrischen Sägeblattes und die durch die bedeutende Dicke desselben veranlaßte größere Holzverwüstung beim Schnitte haben ohne Zweifel hier ihrer Einführung auch im Wege gestanden; aber diese Nachtheile werden durch die ungemein einfache Construction und durch die nur geringe zu ihrer Bedienung erforderliche Geschicklichkeit aufgewogen. Sie eignet sich ganz besonders zum Schneiden der hohlen Faßdauben aus den Abfällen einer Sägemühle. Die Herstellung des Sägeblattes erfordert specielle Maschinen zum Löthen, Härten und Schärfen; dasselbe ist nicht seiner ganzen Ausdehnung nach gehärtet, sondern es ist nur ein gehärtetes Band von 50 bis 80^{mm} Breite an der Stirnseite desselben vorhanden, welches die Sägezähne trägt und mit dem übrigen Theile durch Löthung verbunden ist. Ist dieses Band abgenutzt, so wird es durch ein neues ersetzt. Das Ausbalanciren und Schärfen des Sägeblattes muß sehr genau ausgeführt werden, weshalb es in den meisten Fällen nothwendig ist, das Sägeblatt auf der eigenen Spindel fertig zu machen und so lange es benutzt werden soll, nicht wieder von derselben herabzunehmen.

Der Daubenklotz a, welcher auf dem Schlitten e liegt, wird mit diesem gegen die Cylindersäge c vorgeschoben, wobei die abgetrennte Daube auf dem innerhalb des Sägeblattes befindlichen Theil des Schlittens liegen bleibt und mit diesem zurückgezogen wird. Wenn der Durchmesser der Cylindersäge groß genug ist, so wird der Daubenklotz innerhalb der Säge vorgeschoben, also die Daube außen abgeschnitten; letztere fällt daher frei herab, und ist somit ein Schlitten zum Zurückführen derselben nicht nöthig. Die in den Zeichnungen dargestellte Anordnung ist jedoch die gewöhnlichste und einfachste. — Die Lager der Spindel sind mit Hilfe der Schlitze o, in welchen sie durch eingepaßte Leisten geführt sind, mittels Schlitzschrauben am Gestelle befestigt. Hiedurch ist es möglich, Cylindersägen von verschiedenem Durchmesser in derselben Maschine zu benutzen, indem man nur nöthig hat, die Lager denselben entsprechend in den Schlitzen so zu verschieben, daß das Sägeblatt die richtige Stellung gegen den Schlitten erhält. In Amerika sind solche Sägen bis

[2] Vgl. 1846 **100** 444. — Karmarsch-Hartig: Handbuch der mechanischen Technologie, 1. Band S. 662. — Auf der Wiener Weltausstellung 1873 hatte der Amerikaner B. D. Whitney eine Cylindersäge zum Schneiden der Dauben für Kübel ausgestellt.

zu 1000^{mm} Länge und 610^{mm} Durchmesser des cylindrischen Sägeblattes zum Schneiden von Faßdauben für dichte Fässer im Gebrauche.

Die Figuren 10 und 11 [c/1] stellen in Ansicht und Grundriß eine Maschine zum Biegen der Faßdauben dar. Dies geschieht, je nachdem flache oder hohle Dauben gekrümmt werden sollen, durch eine cylindrische oder bombirte rotirende Druckrolle c, durch welche die zugeführte Faßdaube n auf eine gebogene Form m gedrückt wird. Zu diesem Zweck legt man die zu drückende Daube in den um die Achse s schwingenden Rahmen gegen das in demselben eingesetzte, entsprechend gekrümmte Führungsstück m an und führt es mittels des Griffes a von Hand an der rotirenden Druckrolle vorbei. Der erforderliche Druck wird durch die Feder f erzielt, deren Spannung durch eine Stellschraube regulirt wird. Diese Feder hat zugleich den Zweck, auch bei Ungleichheiten in der Dicke der Faßdauben, welche durch unvollkommenes Schneiden entstanden sind, die Anlage an die Druckrolle zu sichern.

Das hier eingeschlagene Verfahren des „Drückens" der Faßdauben, um ihnen eine bleibende Formveränderung zu geben, ist als neu zu bezeichnen. Es wurde wohl um das Jahr 1853 von W. E. Newton ein diesbezügliches Verfahren patentirt, welches jedoch darauf beruhte, die Dauben zwischen einer Reihe von Walzen wie bei einer Blechbiegmaschine hindurch zu führen. Bei diesem Verfahren werden aber die Dauben leichter zerbrochen, und es kann nicht gut angewendet werden, ohne daß das Holz vorher gefeuchtet oder gedämpft wird.

Zum Fugen der gebogenen Faßdauben dient die in Fig. 12 und 13 [c/3] in Ansicht und Grundriß gezeichnete Maschine. Die gekrümmte Daube e wird in den Schlitten b, welcher in der Führung c gleitet, eingespannt, indem sie mittels des mit excentrischem Daumen versehenen Hebels m gegen eine ihrer Form entsprechende, auswechselbare Holzeinlage angepreßt wird. Vor dem Feststpannen der Dauben werden dieselben durch zwei verstellbare Unterlagen unterstützt, wovon eine bei o sichtbar ist. An dem verticalen Ständer n sind die Lager für die zwei mit Fräsmessern versehenen Spindeln der Daubenbreite entsprechend verstellbar angebracht. Die nach der Schräge der Fugen conische Gestalt der Fräsmesser ist aus Figur 14 [c/2] ersichtlich, in welcher t die Faßmitte vorstellt. Mittels eines am Schlitten b angebrachten Griffes a werden die Dauben von Hand zwischen den beiden rotirenden Fräsmessern hindurch geführt, dabei an den Fugenflächen abgehobelt, und dann durch Lüften des Klemmhebels m herunterfallen gelassen. Die Fräsmesser bedürfen keiner besondern Adjustirung beim Einsetzen in die Spindeln. Ihre Form ermöglicht die leichte Ausführung des Schleifens nach der

für Fässer verschiedener Größe erforderlichen Conicität. Das Schleifen geschieht am besten nach Lehren, welche, wenn die Dimensionen der zu erzeugenden Fässer bekannt sind, mit der Maschine geliefert werden.

In der vorbeschriebenen Weise können auf dieser Maschine nur Dauben von unter einander gleicher Breite erzeugt werden. Wenn aber eine Daube geringere Breite erhalten soll, so kann dies dadurch erreicht werden, daß man dieselbe noch einmal durch die Maschine führt. Wird nämlich der Schlitten vor dem Loslassen der Daube zurückgeführt, und die Daube ein zweites Mal auf die Unterlagen o nieder gelassen, dann wieder festgespannt, noch einmal zwischen den Fräsmessern hindurch geführt, so hobelt das untere Messer einen Span weg, dessen Dicke der Differenz zwischen der Daubenbreite in der Mitte und jener an den Enden gleich ist, und gibt der Daube zugleich ihre richtige Form.

In Fällen, wo die Breiten der benöthigten Dauben beständig wechseln, kommt für das Fugen eine andere Maschine in Verwendung. Dieselbe ist in Fig. 15 und 16 [b/3] dargestellt. Sie ist eine Modification einer in Amerika gebräuchlichen Maschine und arbeitet sehr vollkommen, jedoch nicht so schnell als die vorher beschriebene. In einer eisernen, horizontal auf der Welle m montirten Messerscheibe a sind die Hobelmesser i eingespannt. Die zu fugende Daube wird mittels Schraube und Handrad in den, um eine in der Ebene der Messerscheibe liegende Achse, schwingenden Rahmen c eingespannt. Diese Achse gilt für die zu fugenden Dauben als Faßmittel. Die im Rahmen c mittels einer Handhabe einmal rechts, einmal links auf die rotirende Messerscheibe niedergedrückte Daube wird daher von den Hobelmessern nach zwei durch das Faßmittel gehenden Ebenen abgeschrägt, wie es eben sein muß. Die Dicke des losgetrennten Spanes, und somit die Breite der Faßdaube, wird dabei vom Arbeiter bestimmt, welcher leicht beobachten kann, ob die Daube schon der ganzen Länge nach gefugt ist. Für verschiedene Faßdurchmesser werden der Maschine solche schwingende Rahmen von verschiedenem Halbmesser beigegeben.

Fig. 17 und 18 [a/3] zeigen Ansicht und Grundriß der Maschine zum provisorischen und nachfolgenden definitiven Binden der Fässer. Die verschiedenen Theile derselben sind, wie bei mehreren der vorher beschriebenen Maschinen, mittels Schlitzschrauben auf der einen Seite des Gestelles befestigt. Um auf jedes Ende des Fasses einen die Dauben zusammenhaltenden Reif zu erhalten, wird zuerst ein solcher auf die Stollen o aufgelegt, welche, in Schlitzen der Bodenplatte d geführt, gegen das Centrum derselben vor- oder rückwärts geschoben werden können. Zum leichten Einstellen dieser Stollen o sind, wie im Grund-

riß ersichtlich, auf der Bodenplatte d Kreise eingedreht; hiedurch ist jede weitere Messung, sowie die Anbringung specieller Mechanismen zur centrischen Einstellung beseitigt. Die in den untern Reif und in den Rahmen s eingestellten Dauben werden mittels eines Seiles zusammengezogen, dessen Enden an die auf der Stange e geführten Schieber a angebunden, durch Drehung der mit rechtem und linkem Gewinde versehenen Schraube i an der Kurbel n angezogen werden. Gleichzeitig gehen dann die Dauben unten aus einander und legen sich fest an den dort befindlichen Reif an. Wird nun ein zweiter Reif oben über die zusammengezogenen Dauben aufgeschoben, so ist das Faß gebunden und für die weitere Bearbeitung vorbereitet. Diese Methode des Bindens mit Zuhilfenahme eines Seiles wird von den Böttchern auch bei dem gewöhnlichen Verfahren schon lange benutzt. Für kleinere Faßdurchmesser werden Füllstücke in den Rahmen s eingesetzt.

Die so gebundenen Fässer kommen auf die in Fig. 19 und 20 [a/4] dargestellte Maschine, in welcher sie, wie im Grundriß bei e ersichtlich, eingespannt werden. In den beiden Rahmenringen a sind zwei ringförmige Stirnräder eingeschlossen, welche an ihrem äußern Umfange, mit Lagerläufen versehen, darin gelagert sind und durch auf die Welle c aufgekeilte Getriebe gleichzeitig in Umdrehung versetzt werden. Einer der beiden Rahmenringe a ist festgestellt, der zweite aber durch Handrad und Schraube d verschiebbar. Werden nun die beiden Rahmenringe einander genähert, so wird das Faß zwischen die beiden Stirnräderringe eingeklemmt und so gezwungen, die drehende Bewegung derselben mitzumachen. Durch Anstellen der beiden rotirenden Messerköpfe n, n gegen das Faß erfolgt nun gleichzeitig das Ausfräsen oder Glätten, das Einfräsen der Nuthen für die Böden und das Abkanten und Abschrägen der Enden des Fasses. Die Construction der Messerköpfe n ist aus Figur 21 [a.b/3] ersichtlich; a und e sind zwei Kreissägeblätter, welche in ihrem Umfange Einschnitte für die Aufnahme der gebogenen Messer c enthalten. An einer hier im Durchschnitte gezeichneten Daube m ist ersichtlich, wie dieser Messerkopf arbeitet. Das größere Kreissägeblatt beschneidet die Enden des Fasses, das kleinere fräst die Nuthen für die Böden ein, und die gebogenen Messer verrichten die beiden Functionen des Ausfräsens oder Glättens der Innenseite und das Abschrägen der Enden. Zur Verbindung dieser Bestandtheile unter einander und mit der Spindel sind zwei Schrauben vorhanden. Die gebogenen Messer sind an der Durchgangsstelle dieser Schrauben mit Langlöchern versehen, um beim Kleinerwerden der Kreissägeblätter nachgestellt werden zu können. Die (übrigens anderweitig schon bekannte)

Anwendung von Kreissägeblättern zum Einfräsen der Nuthen für die Böden ist gegenüber der Anwendung von Fräsern mit nur einer oder zwei schneidenden Kanten als eine Verbesserung zu bezeichnen, weil Sägeblätter viel länger arbeiten, ohne nachgeschliffen werden zu müssen, und gleichzeitig einen reinen, glatten Schnitt geben.

Bei größern Maschinen werden die Fässer durch Maschinenkraft in Umdrehung versetzt; für die Ausführung kleinerer Fässer und Gefäße, wie sie hier in Betracht stehen, genügt jedoch der Antrieb von Hand an der auf die Welle c aufgesteckten Kurbel s vollständig.

Sollen die Dauben einzeln fertig gemacht werden, ohne vorher in Fässer gebunden zu werden, so kommt eine der folgenden zwei Maschinen in Verwenduug, welche beide dieselbe Leistung bezwecken und nur im Constructionsprincipe von einander abweichen.

Die in Fig. 22 und 23 [b/3] dargestellte Maschine ist mit Messerköpfen versehen, wie wir sie bei der zuletzt beschriebenen Maschine bereits kennen gelernt haben. Die Daube a wird zwischen den beiden bogenförmigen Stützen e, e und den verstellbaren Anschlag am Hebel c in der gebogenen Form eingespannt und mit c abwärts bewegt, wobei die Messerköpfe o die Daubenenden abkanten, abschrägen und ausfräsen oder glätten, und in dieselben die Nuthen einfräsen. Ist der Hebel c in seiner tiefsten Stellung angelangt, so sind die Dauben fertig bearbeitet und fallen aus der Maschine.

Die gleichem Zweck entsprechende, in Fig. 24 und 25 [b/3] in Vorder- und Seitenansicht gezeichnete Maschine unterscheidet sich von der übrigen principiell dadurch, daß hier Messerköpfe in Verwendung kommen, welche in ihren Durchmessern schon der Weite der aus den Dauben zu bildenden Fässer gleich sind. Es ist daher nicht nöthig, die Dauben an den Messerköpfen im Bogen vorbeizuführen, sondern es genügt, dieselben gegen die Messerköpfe radial vorzuschieben. Die Dauben e werden auf zwei Stützen am Tische a aufgelegt und beim Heben desselben durch den Haken s erst in die gebogene Form gebracht und dann in dieser Form den Messerköpfen geradlinig so weit genähert, als es für die Anarbeitung der Enden der Dauben erforderlich ist. Der Haken s ist unten mit einem Federgehäuse versehen, welches ihm gestattet, der Bewegung des Tisches a zu folgen, sobald die Daube mittels desselben an die Stellschraube n zur Anlage kommt. Diese Stellschraube n dient zur Fixirung der Krümmung der zu bearbeitenden Daube. Beim Niedergehen des Tisches wird der Haken s durch die auf demselben verstellbaren Muttern i wieder von der Daube abgehoben.

Zur vollständigen Herstellung der Faßböden dient die in

Fig. 26 und 27 [d/3] in Ansicht und Grundriß gezeichnete combinirte Maschine. In einem schwingenden Rahmen b ist eine Kreissäge a zum Querschneiden montirt; sie dient zum Zertheilen der Breter in Stücke von der für die herzustellenden Böden erforderlichen Länge und zum Fugen derselben, falls zwei oder mehr zu einem Boden vereinigt werden. Die Fugenschnitte erfolgen parallel zu den Fasern und ergeben daher sehr glatte Schnittflächen. Hierbei werden mehrere der zu fugenden Stücke zugleich auf den Tisch aufgelegt und durch Vorwärtsbewegung des Sägeblattes gerade beschnitten.

Zwei horizontale Bohrspindeln c, welche einander genähert oder von einander entfernt werden können, dienen zum Bohren der Dobellöcher in die Fugenseiten der ihnen von Hand entgegengeführten Breter, falls zwei oder mehr derselben zu einem Boden vereinigt werden sollen.

Eine mit drei Werkzeugsupporten ausgestattete Holzdrehbank, die dritte in die Combination einbezogene Maschine, besorgt nach einander das Zuschneiden der Böden nach kreisrunder Form und das Abdrehen der Kanten derselben durch das Werkzeug l (ein Stück eines Sägeblattes), das Abschrägen der Kanten durch die beiden schräg geführten Werkzeuge m (zwei gewöhnliche Holzdrehmesser). Jedes dieser Werkzeuge wird durch einen damit verbundenen Hebel auf der zugehörigen Führung von Hand bewegt. Um das Herumfliegen der bei der Bearbeitung von den Böden losgetrennten Stücke zu verhindern, ist ein Schutzbogen i vorhanden.

Durch die hohle Drehbankspindel, welche von der Riemenscheibe n in Umdrehung versetzt wird und auf dem den Supporten zugekehrten Ende eine glatte Mitnehmerscheibe x trägt, geht eine zweite Spindel hindurch, welche auf dem Ende vor der Mitnehmerscheibe eine glatte Planscheibe x', auf dem andern Ende eine Frictionsscheibe g trägt. Die zwischen der Planscheibe x' und der ihr gegenüber auf einem verschiebbaren Dorne drehbar montirten, gleich großen Planscheibe x'' mit Hilfe der Schraube y eingeklemmte Bodentafel wird durch Friction, welche durch einen zwischen die Mitnehmerscheibe x und die Planscheibe x' eingelegten Lederring vergrößert wird, bei der Drehung mitgenommen. Der Frictionsantrieb gestattet der Bodentafel still zu stehen, falls die Maschine in Unordnung kommt; er ermöglicht aber auch das Ein- und Ausspannen der Bodentafeln ohne Verschiebung des Antriebriemens von der festen auf die lose Riemenscheibe. Wird nämlich die Schraube y gelüftet, so drückt eine Blattfeder f die innere Spindel vor, bringt dadurch die Frictionsscheibe g an ein Holzstück t zur Anlage, wodurch ein Reibungswiderstand entsteht, der die innere Spindel, also auch die

Planscheibe x' zum Stillstande bringt, ohne daß die hohle Triebspindel angehalten zu werden braucht.

Nach Vollendung der Böden sind alle zur Herstellung eines Fasses oder Kübel u. dgl. erforderlichen Theile fertig, und kann nun das Faß definitiv gebunden werden. Es sind hierzu außer den oben vorgeführten keine andern Maschinen mehr nöthig.

Ein Blick auf die Zeichnungen zeigt, daß mit Ausnahme von zweien sämmtliche Maschinen mit gleichartigen Gestellen versehen sind, was den Vortheil bietet, daß die verschiedenen arbeitenden Theile nach Belieben durch Auswechslung oder Combination auf einem Gestelle angebracht werden können. In dem vorliegenden Falle werden hierdurch für 9 Maschinen nur 4 Gestelle erfordert, da drei Gestelle mit je 2 und ein Gestell mit 3 Maschinen versehen sind. Aus der Beschreibung der einzelnen Maschinen geht hervor, daß für Fässer verschiedener Größe mehr oder minder bedeutende Veränderungen in den Details derselben vorgenommen werden müssen; dafür ist aber in sehr vortheilhafter Weise vorgesorgt. Solche Veränderungen bestehen hier im Allgemeinen blos in der Zugabe von Extratheilen und nur selten in einer Auswechslung, welche das Wesen der Maschine berührt. Es können ferner sämmtliche Maschinen von einer und derselben über ihnen liegenden Transmissionswelle angetrieben werden, wodurch es möglich ist, sämmtliche Maschinen entsprechend weit von einander entfernt in einer Reihe neben einander aufzustellen. Endlich ist noch jede Maschine mit fester und loser Riemenscheibe zum beliebigen Ingangsetzen und Abstellen versehen.

Laubsäge von Bush und Smith in Staten Island, N. Y., Nordamerika.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [b/3].

In Figur 5 bringen wir in perspectivischer Ansicht eine höchst einfache, sehr sinnreich construirte Laubsäge zur Darstellung, welche insbesondere zum Gebrauche für Liebhaber von Laubsägearbeiten bestimmt und deshalb von Bush und Smith recht zierlich geformt und außerdem nach Art der amerikanischen Nähmaschinen mit ornamentalen Verzierungen bemalt ist.

Der Antrieb erfolgt nicht durch die sonst allgemein gebräuchliche, vom Fußtritte aus in Umdrehung versetzte Kurbelachse, sondern durch

eine Vorrichtung, welche keine todten Punkte aufweist und daher die Maschine in continuirlichem Laufe erhält. Wird der Fußtritt niedergedrückt, so versetzt der hier in Anwendung gebrachte Riemen eine geräuschlos wirkende Kupplung, Figur 6, in Umdrehung, durch welche das Schwungrad angetrieben wird; letzteres überträgt die so erhaltene rotirende Bewegung mittels Excenterscheibe und Excenterstange auf einen oscillirenden Arm, an dessen freies Ende das dünne Sägeblatt eingehängt ist. Die Kupplung berührt das Schwungrad nur dann, wenn sie in derselben Richtung getrieben wird, in welcher das Schwungrad eben läuft, also wenn der Fußtritt niedergedrückt wird; sie ist aber sofort vollständig gelöst, wenn sie angehalten wird, in welchem Falle das Schwungrad frei und ungehindert weiter rotiren kann. Ehe aber noch die Wirkung des Schwungrades erschlafft, ist der Fußtritt durch die von einem mittels Spiralfeder abwärts gezogenen Arm, an welchem das zweite Ende des Riemens befestigt ist, veranlaßte entgegengesetzte Drehung der Kupplung bereits so weit aufwärts bewegt, daß durch erneutes Abwärtsdrücken desselben dem Schwungrade wieder ein frischer Impuls ertheilt werden kann.

Der obere Sägearm ist so construirt, daß er beim Umstecken der Säge aus einem Loche in ein anderes weit genug in die Höhe gehoben werden kann, um letzteres ganz aus dem Bereiche der Arbeit zu entfernen. Zum Spannen der Säge ist nur die Elasticität des obern Armes benutzt. Beim Einhängen des Sägeblattes in diesen Arm ist es nur nöthig, denselben so weit als hierzu erforderlich niederzudrücken. Die dadurch erzielte Spannung kann der Gattung des Sägeblattes und der gewünschten Arbeit ohne weiters angepaßt werden.

Das Sägeblatt wird in der Maschine stets in verticaler Richtung auf und ab bewegt, und kann der Antrieb desselben durch den Fußtritt um so langsamer erfolgen, je dünner das zu schneidende Material ist.

Die hier gezeichnete Maschine gestattet das Sägen von Hölzern bis zu 40^{mm} Dicke. Der obere Arm hat bis zum Sägeblatt eine Ausladung von 380^{mm}, und gestattet so im Mittelpunkt eines Stückes von 760^{mm} zu sägen. In derselben können, ohne eine weitere besondere Vorrichtung zu erfordern, Sägeblätter von 6^{mm} Dicke abwärts bis zu den geringsten Dicken eingespannt werden, welche durchwegs sehr schnell und sauber arbeiten. Das Schwungrad ist derart adjustirt, daß es bei 1000 bis 1200 Umdrehungen pro Minute fast noch keine Vibrationen verursacht. Sie ist ganz von Eisen angefertigt, und hat außer 6 Sägeblättern keine weitern Beigaben. Der Sägeführungsarm ist zwischen Spitzen gelagert und mit der Excenterstange durch ein anziehbares Lager

verbunden, wodurch jedes durch die Abnutzung bedingtes Spiel in den Lagern beseitigt ist. (Nach dem Scientific American, October 1876 S. 262.) J. P.

Blechlehre von Starke und Kammerer in Wien.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [c.d/1].

Die Untersuchung der Blechdicke an größern Blechlieferungen, bei welcher eine möglichst constante Stärke an allen Stellen gefordert wird, wäre eine sehr zeitraubende und mühevolle Arbeit, wenn man die betreffenden Messungen mit Meßschrauben oder Fühlhebeln vornehmen wollte. Man hat daher schon vor Jahren in Birminghamer Stahlfederfabriken einen Fühlhebel angewendet, an welchem Rollen an dem kürzeren Hebelende drehbar befestigt sind, während das Ende des längeren Hebelarmes an einer Eintheilung spielt.[1] Wird nun ein Blechstreifen zwischen beide Rollen durchgezogen, so zeigt der Fühlhebel an der Eintheilung die vorhandenen Schwankungen in der Blechstärke an.

Die Arbeit mit dieser Vorrichtung ist übrigens ziemlich anstrengend, sobald einmal größere Mengen zu untersuchen sind, da man mit dem Auge unausgesetzt den Stand des Fühlhebels beobachten muß, während die Bewegung des zu untersuchenden Blechstückes — wenn sich nicht zwei Personen in die Arbeit theilen — mit den Händen blos nach dem Gefühle ausgeführt werden kann, ohne daß das Auge von der Scale abgewendet werden darf.

Die Blechlehre von Starke und Kammerer in Wien ist nun von diesem Uebelstande frei, indem der angewendete Fühlhebel zwei in der Tonhöhe verschiedene Glockenschläge gibt — den einen, wenn die gemessene Dimension ein bestimmtes Minimum, den andern, wenn sie ein gegebenes Maximum erreicht. Dadurch wird es möglich, daß die das Blech untersuchende Person ihre ganze Aufmerksamkeit (mit Hand und Auge) auf das Durchziehen der Bleche verwenden kann, während eine die eingestellte Toleranz im Mehr oder Weniger überschreitende Dimension sofort durch ein hörbares Signal angezeigt wird. Durch diese Einrichtung ist es möglich geworden, daß jetzt ein Mann im Tage 1000^{k} Blech von 1^{mm} Stärke und 10^{cm} Breite untersucht, wobei Dimensionsfehler in der Dicke von $\pm 0^{mm},02$ signalisirt werden. Die Controle in der Blechdicke läßt sich übrigens, wenn es nothwendig werden sollte,

[1] Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1851 S. 434.

auch auf $\pm$ 0mm,01 treiben. Ein so hoher Grad von Genauigkeit kann übrigens nur erreicht werden, wenn die ganze Vorrichtung mit jenem Grade der Präcision ausgeführt ist, durch welche die genannte Firma ihren Ruf erworben hat.

Die in Rede stehende Blechlehre, wie sie Figur 7 in $^1/_2$ natürlicher Größe zeigt, besteht der Hauptsache nach aus einem Doppelfühlhebel mit der Uebersetzung von $7 \times 15 = 105$; die Theilstriche an der Scale sind 1mm,05 von einander abstehend, entsprechen also 0mm,01 Blechdicke. Die Bewegung des Fühlhebels wird durch zwei Contactschrauben a, b begrenzt, welche auf die zulässige Toleranz nach der Scale eingestellt werden. Die Berührung, welche zwischen Fühlhebel und Contactschraube stattfindet, veranlaßt das Ertönen einer Glocke A oder B, je nachdem das Blech an der betreffenden Stelle zu dick oder zu dünn ist.

Die Contactstellen am Fühlhebel sind übrigens nicht absolut fest, sondern — wie dies aus der Zeichnung ohne weiteres ersichtlich — durch Blattfedern derart nachgiebig gemacht, daß bei der Einführung einer beträchtlich dickern Blechstelle keine Klemmung eintreten kann, welche nachtheilig auf die Drehungsachsen wirken würde.

Zur Einstellung der normalen Blechdicke dient endlich die Schraube c, welche nach Einschieben eines Normalbleches so gestellt wird, daß der Fühlhebel auf den Nullpunkt der Scale zeigt.

Brünn, Januar 1877.

Professor Arzberger.

Sammann und Weber's Indicator für die Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge.

Mit einer Abbildung auf Taf. VII [b/2].

Sammann und Weber benutzen die übrigens lästige schwingende Bewegung der Eisenbahnwagen zur Angabe der Zuggeschwindigkeit. [1] Die Abbildung Figur 8 zeigt den betreffenden Apparat in $^1/_6$ natürlicher Größe im Schnitt. In dem Gehäuse A befindet sich ein kräftiges Uhrwerk U, welches die kreisrunde Platte a in 12 Stunden eine ganze Umdrehung machen läßt. Auf die Platte a kommt eine Papierscheibe zu liegen und wird durch Federn festgehalten; die Scheibe ist, wie das Zifferblatt einer Uhr, am Rande in Stunden und Minuten eingetheilt.

[1] Einen auf ganz demselben Gedanken beruhenden Zugcontrolapparat hatten Siemens und Halske bereits 1873 in Wien ausgestellt. Vgl. Zeitschrift für Mathematik und Physik, 1874 S. 443. D. Red.

Ein Stift x ist an zwei Uhrfedern und einem Pendel R befestigt; seine Spitze spielt auf der Papierscheibe und bildet gewissermaßen den Stundenzeiger der Uhr. Kautschukbuffer s, s_1 am Boden des Gehäuses übertragen die Schwingungen des Wagens auf den Apparat.

So lange der Zug im Gange ist, schreibt der Stift x durch die Wagenschwingungen eine Zickzacklinie am Rande der Scheibe, während der Zug still steht, dagegen einen glatten concentrischen Bogen. So läßt sich nach dem Abnehmen der Scheibe auf dieser ein Bild der ganzen Fahrt erkennen. Da die Scheibe 200^{mm} Durchmesser hält, so sind die Theile groß genug, um ein genaues Ablesen zu gestatten.

Mittels des Handgriffes H läßt sich der Indicator leicht herausnehmen; auf den drei Füßen r bis r_2 aber ruht der Indicator, während der Stift x nicht auf der Scheibe zu schreiben hat. E—e.

Elektromagnetische Pendel von Higgs und Bourbouze.

Mit Abbildungen auf Tafel VII.

Zum Gebrauche im Laboratorium oder wo sonst ein Secundenpendel zur Zeitbestimmung bei einem Experimente nöthig ist, dürfte sich der in Figur 9 [a/4] abgebildete einfache Apparat von Dr. Paget Higgs in Charlton empfehlen. Derselbe besteht aus einem Siemens'schen Galvanoskop A, dessen Nadel N mit dem Pendel verbunden ist und, am besten mit Platincontacten, mit geringem Spielraum zwischen zwei Platindrähten B und C spielt; diese Platindrähte sind gegen einander isolirt, indem sie in einem auf die Achse D aufgesteckten Stück Ebonit befestigt sind. Durch ihre Aufhängung steht die Nadel N mit dem einen Ende der Spule des Galvanoskops in leitender Verbindung, deren anderes Ende zur Erde E abgeleitet ist. Von den beiden Drähten B und C laufen Drähte nach den beiden Polen einer kleinen Batterie b, deren Mitte ebenfalls an Erde gelegt ist. Indem nun bei den kleinen Schwingungen des Pendels die Nadel N etwa mit B in Berührung kommt, läßt sie den Strom so durch die Spule gehen, daß die magnetische Nadel nach B hin abgelenkt wird und so den beweglichen Contact mitnimmt, bis das Pendel seinen größten Ausschlag erreicht hat, niedergeht, den Contact mit B unterbricht und gleich darauf den Contact mit C herstellt, worauf dann der Strom die Nadel nach C hin ablenkt u. s. w. Auf diese Weise empfängt das Pendel bei jedem Schlage den nöthigen Antrieb zur Ueberwindung der sich seiner Bewegung entgegen-

stellenden Widerstände und bleibt in Schwingung, so lange die Batterie die Triebkraft liefert. Bei kleinen Schwingungsbögen wird der Ausschlag durch eine Aenderung in der Kraft der Batterie nicht beeinflußt.

In den Stromkreis der Batterie b kann man noch einen Elektromagnet M einschalten, welcher nach jeder Schwingung einen Schlag auf eine Glocke G macht oder auch mittels einer Hemmung und eines Räderwerkes die Zeiger einer Uhr in Umlauf versetzt. Wenn das Pendel halbe Secunden schlägt, so schlägt die Glocke G bei der in der Abbildung gewählten Einschaltung ganze Secunden. Es lassen sich aber auch eine beliebige Anzahl Uhren an verschiedenen Orten einer größern Anlage einschalten, welche sämmtlich von demselben Pendel in Gang gesetzt werden.

Dr. Higgs hat nach dieser Anordnung ein Pendel construirt, welches in 14 Tagen die Zeit auf 2 Secunden genau hält. (Nature, November 1876 S. 98.)

Eine ganz ähnliche, in Figur 10 [a/1] abgebildete Anordnung beschreibt Bourbouze in Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 482. Hier ist am obern Ende der Pendelstange ein Magnetstab angebracht, welcher innerhalb einer flachen, zweidrähtigen Galvanometerspule schwingt. Um die Schwingungen des Pendels auf die Dauer zu erhalten, braucht man nur nach jedem Schlage einen Strom von derselben Stärke, aber von wechselnder Richtung, durch die Spule gehen zu lassen. Dies erreicht man durch einen kleinen kupfernen Hebel, dessen Schwerpunkt sehr hoch über seiner Drehachse liegt; dieser Hebel trägt an jedem seiner Enden eine kleine Brücke, welche, abwechselnd in zwei Quecksilbernäpfchen fallend, den Strom einer Daniell'schen Batterie schließt. Dieser Strom gibt dem Magnetstabe einen Antrieb, welcher sich dem Pendel mittheilt. Um den Unterbrechungshebel in Schwingungen zu versetzen, wird auf dem Pendel eine Gabel angebracht, deren zwei Zinken senkrecht zur Schwingungsebene liegen, und deren jede mit einer kleinen, mit ihrer Achse parallel zur Schwingungsebene liegenden Stellschraube versehen ist; die Entfernung dieser beiden Schrauben läßt sich nach Belieben reguliren; nach jedem Schlage stößt die eine oder die andere Schraube an den Unterbrechungshebel. Die Umkehrung des Stromes erlangt man einfach, indem man zwei Drähte an jedem Pole anlegt und paarweise mit den beiden Drähten der Spule verbindet.

Seit mehreren Jahren schon hatte Bourbouze Gelegenheit, sich vom regelmäßigen Gang dieser Anordnung zu überzeugen. E—e.

Eine neue Handboussole von G. Ostoya.

Mit einer Abbildung.

Einen intereſſanten Theil der praktiſchen Geometrie bilden die Aufnahmen des Terrains mittels der Taſcheninſtrumente und nach dem Augenmaße. Die jedes Jahr häufiger unternommenen Reiſen ins Innere wenig bekannter Welttheile, dann die Entwürfe der Eiſenbahnen in Ländern, wo keine, oder wenigſtens keine genauen Karten vorhanden ſind, haben wohl am meiſten zur Pflege der Kunſt beigetragen, größere topographiſche Arbeiten mit Taſcheninſtrumenten und nach dem Augenmaße befriedigend genau auszuführen. Die wichtigſten, faſt unentbehrlichen Inſtrumente zur Ausführung der Operationen dieſer Art ſind die Taſchen- oder Handbouſſolen. Man findet gegenwärtig im Gebrauche drei verſchiedene Arten dieſer Bouſſolen.

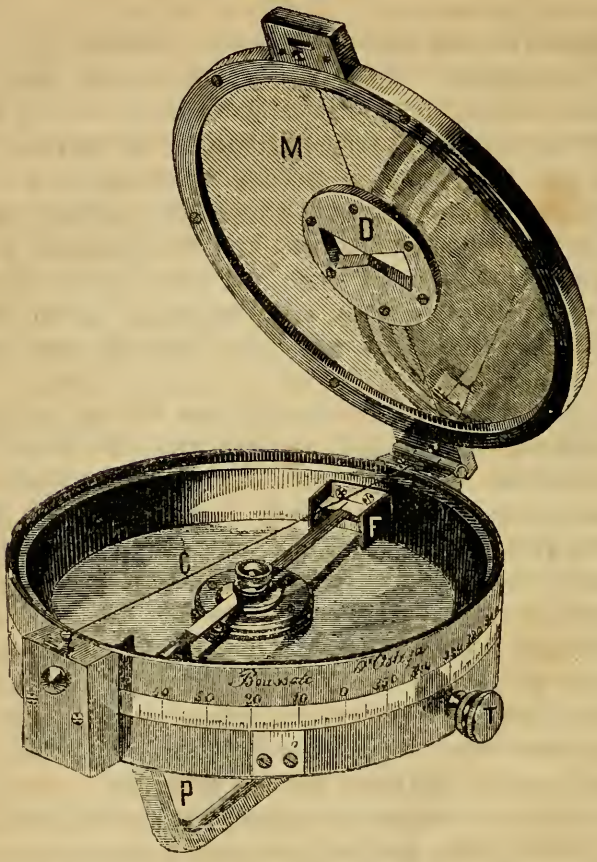
Die Schmalkalder'ſche Bouſſole oder der engliſche „Prismatic Compaß" iſt der Schiffsbouſſole nahe verwandt. Die Nadel trägt eine leichte, gewöhnlich papierne Scheibe, die in 360° eingetheilt iſt. Vor dem Oculardiopter iſt ein Glasprisma ſo angebracht, daß man durch dasſelbe die Theilſtriche vergrößert und ſenkrecht unter dem Objectivdiopter ſehen, alſo mit dem Gegenſtande zugleich beobachten kann.

Die Bouſſole Burnier unterſcheidet ſich von der erſten hauptſächlich dadurch, daß die Nadel anſtatt der Scheibe oder des Limbus einen ſchmalen ſenkrechten Streifen der cylindriſchen Mantelfläche trägt, die Theilſtriche ſind ſenkrecht, und der Strich, welcher unter das Ocular-diopter zu ſtehen kommt, kann, vergrößert durch eine Loupe, zu gleicher Zeit mit dem anviſirten Gegenſtande geſehen werden.

Die dritte, von den zwei erſten Bouſſolen weſentlich verſchiedene, iſt die Hoſſard'ſche Spiegelbouſſole, ſo genannt wegen des in die innere Fläche des Deckels eingelaſſenen Spiegels. Bei der Schloßvorrichtung befindet ſich ein langer meſſingener Stift, welcher ſeitwärts umgeſchlagen werden kann; wenn dieſer Stift aufgeſtellt wird, bildet er mit dem in die Spiegelebene eingeriſſenen Strich die Viſirlinie. Man hält das Inſtrument mit der Spiegelfläche gegen den zu beobachtenden Gegenſtand gewendet und, wenn das Bild des Gegenſtandes mit dem Bilde des Stiftes auf der eingeriſſenen Linie zuſammenfällt, dann zeigt die Nordſpitze der Nadel den Azimuthalwinkel am fixen Limbus an.

Aus verſchiedenen, hier nicht zu erörternden Gründen iſt das Handhaben dieſer Inſtrumente ſchwer und unbequem. Die Genauigkeit der aufgenommenen Winkel läßt manches zu wünſchen übrig, denn ſelbſt

mit dem beſten engliſchen „Prismatic Compaß", der einen in halbe Grade getheilten Limbus hat, kann der Fehler noch einen vollen Grad betragen.



Ich habe bei E. Kraft u. Sohn in Wien (IV. Thereſianumgaſſe 27) eine neue Handbouſſole nach den von mir entworfenen Zeichnungen conſtruiren laſſen, und die Praxis hat gezeigt, daß dieſelbe allen gerechten Forderungen, die man an eine Handbouſſole ſtellen kann, vollkommen entſpricht. Meine Handbouſſole beſteht aus zwei cylindriſchen Gehäuſen, von denen das obere bewegliche die Nadel und das untere fixe den Drehungsmechanismus einſchließt.

Die unbeſchwerte Nadel kann nicht frei herumſchwingen, denn ihre beiden Spitzen ſind innerhalb der zwei offenen Käſtchen F ſo eingeſchloſſen, daß die Schwingungen höchſtens 20^0 betragen können. Wenn die Achſe der zwei Käſtchen mit der magnetiſchen Meridianebene nicht

übereinſtimmt, dann werden die Spitzen der Nadel ſich an die rechts oder links liegenden Wände der Käſtchen F anlehnen. Dadurch wird nun angedeutet, nach welcher Richtung zu die Käſtchen ſammt dem obern Gehäuſe gedreht werden müſſen. Sobald die Achſe der zwei Käſtchen mit dem magnetiſchen Meridiane zuſammen zu ſtimmen anfängt, wird die Nadel augenblicklich frei ſchwingen und ſich ſehr bald genau in den magnetiſchen Meridian ſtellen.

Die Bouſſole hat keine ſenkrechten Diopter, die Viſirlinie wird hier durch den Faden C beſtimmt, welcher von der Schloß- zu der Charniervorrichtung über dem Glasdeckel geſpannt iſt, und durch eine in die Spiegelfläche eingeriſſene, durch die Mitte der Oeffnung D geführte Achſenlinie.

In der untern Bodenfläche des Inſtrumentes iſt ein Einſchnitt, welcher der Form der Handhabe P genau entſpricht; wenn nun das Inſtrument auf eine horizontale Unterlage geſtellt oder aufbewahrt werden ſoll, wird die Handhabe ſeitwärts umgeſchlagen, und ſie füllt dann den oben erwähnten Einſchnitt aus.

Hält man das Inſtrument mittels der Handhabe P in einer Entfernung von etwa 20 oder 30^{cm} vor dem rechten Auge und iſt der Deckel geöffnet, ſo ſieht man durch die Oeffnung D den zu beobachtenden Gegenſtand. In dem auf der innern Seite des Deckels eingefaßten Spiegel M ſieht man zu gleicher Zeit die zwei Käſtchen F mit den eingeſchloſſenen Nadelſpitzen. Man dreht dann mit zwei Fingern der rechten Hand den Kopf T des Getriebes, wodurch das obere Gehäuſe auch gedreht wird, bis die Spitzen der Nadel der Achſe der Käſtchen genau entſprechen.

Wenn dann das Fadenbild mit der Achſenlinie des Spiegels und mit dem durch die Oeffnung D geſehenen Gegenſtande zuſammenfällt, ſo iſt der Winkel, welcher auf der Mantelfläche des Gehäuſes rechts beim Nonius abgeleſen wird, das Azimuth des beobachteten Gegenſtandes.

Die Vorzüge dieſer neuen Handbouſſole beſtehen hauptſächlich in der Bequemlichkeit der Handhabung und in der Möglichkeit, den mittlern Werth eines Winkels durch wiederholte Beſtimmung desſelben zu erhalten.

Der Gebrauch der neuen Handbouſſole iſt bequemer als der der andern Inſtrumente dieſer Art, und dies aus folgenden Gründen:

1. Das Inſtrument wird mittels der Handhabe P ſicherer mit einer Hand gehalten als die andern Bouſſolen mit zwei Händen.

2. Die Nadel wird leicht in den Meridian gebracht, weil ihre Schwingungen höchſtens 20^0 betragen können.

3. Man ist von der horizontalen Lage des Instrumentes versichert, wenn die Achsenlinie des Spiegels senkrecht ist, und wenn die Nadelspitzen sich in der Bodenebene der Kästchen befinden.

4. Die Ablesung des Winkels geschieht nicht während der Beobachtung, sondern nach derselben, was jedenfalls sicherer und bequemer ist.

5. Gegenstände, welche höher oder tiefer als der Horizont des Beobachters liegen, können ohne Schwierigkeit beobachtet werden.

Die Vortheile des Instrumentes sind durch die Praxis vollkommen bestätigt. Mit dieser neuen Handbouſſole können die Azimuthalwinkel leicht auf 20 Minuten bestimmt werden. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereins, 1876 S. 94.)

Das weiche russische Leder (Juchten).[1]

Wenn Dicke, Dichtigkeit, Festigkeit und Gewicht die verlangten Eigenschaften eines Sohl- und Rindsohlleders sind, bestimmen dagegen ganz verschiedene Eigenheiten ein wirklich gutes Juchtenleder: dasselbe muß nämlich im Allgemeinen weich, elastisch und leicht sein. Diese Bedingungen werden erfüllt durch Häute von jungen Kühen und Kälbern, welche stets dünner, schmiegsamer und leichter sind als die Häute von alten Ochsen und größern Kühen. Unter Färsenhäute versteht man die Häute von Kühen, welche bereits gekalbt haben. Zu dieser Gattung gehören auch die Häute von jährigen Schlachtochsen. Jüngere Kühe und Ochsen aber, welche über dem Kälberalter sind, geben das sogen. Rindleder (Bittlinge), welches bei der Fabrikation von weichem Leder zu den Färsen- (Bittlingen-) Häuten gerechnet wird. Das aus obigem Material erzeugte Leder, außer das Rind- und Kalbleder, ist in Rußland und auswärts unter dem Namen Färsen — Russischleder bekannt, um es von russischem Roßleder zu unterscheiden. Der wohlbekannte hohe Ruf, dessen sich dieses Leder im Ausland erfreut, und das bereits im 16. Jahrhundert bis 100 000 Puds (über 1 500 000^{k}) jährlich ausgeführt wurde, beruht nicht auf der Qualität der Haut, sondern auf dem Birkentheer und Fischthran, mit welchem das russische Leder imprägnirt wird. Das beste Rohmaterial soll von Perm, Wjatka und Kasan kommen. In den Centralgouvernements, besonders aber in den südlichen und den

[1] Aus dem Berichte über die russische Lederindustrie von Modest Kittary, Präsidenten des technischen Comité der Generalintendanz des russischen Kriegsministeriums, durch „Der Gerber", 1876 S. 542.

der Steppen, ist die Haut voll Schwären (Löchern), die durch den Stich der Bremse (Oestrus bovis) verursacht sind, welches Insekt in den Rücken der Thiere seine Eier legt, aus denen sich die Larven entwickeln und durch die Haut fressen. Die Production in den verschiedenen Gouvernements des europäischen Rußlands ist folgende:

200 000 — 300 000	Häute in den Gouvernements	Wjatka, Kasan, Perm und Twer,
100 000 — 200 000	„ „ „ „	Orel, Moskau, Woronesch, Nischni-Nowgorod, Orenburg und Saratoff;
50 000 — 100 000	„ „ „ „	Kurks, Witebsk, Ufa, Petersburg; Smolensk und Kostroma;
25 000 — 50 000	„ „ „ „	Kaluga, Tschernigoff, Wladimir, Tscharkow, Rjasan, Pskoff, Tula, Wolhynien, Pultawa, Samara, Simbirsk und Jaroßlaff;
10 000 — 25 000	„ „ „ „	Kieff, Tamboff, Wologda, Liwonien, Minsk und Podolien;

die übigen Gouvernement produciren weniger als 10 000 Häute Juchten.

Es gibt verschiedene Gattungen Juchten; doch ist die Herstellungsweise bei allen gleich, und der Unterschied ergibt sich blos durch die ausfertigende Bearbeitung. Die charakteristischen Punkte von dessen Erzeugung sind folgende: Die rohen oder geweichten Häute werden entweder in eine einfache Kalklauge oder in Aschenlauge gebracht und verbleiben so lange in dem Gefäß, bis das Haar leicht läßt. Das Haar wird dann auf gewöhnliche Weise entfernt und die Häute wieder in die Schwellbottiche geworfen. Hierauf werden sie zunächst entweder im fließenden Wasser abgespült, oder in Trommeln oder Walkfässern gewalkt und aus einander gebracht, d. h. die Fleischseite wird gereinigt, geglättet und die Narbenseite mit dem Steine gestoßen, indem die Häute in der Zwischenzeit mit den Füßen getreten, oder mit dem Stämpfel geschlagen und in den Trommeln 2c. gereinigt werden, um soviel als möglich die Reste von Asche oder Kalk zu beseitigen. Durch diese sorgfältige Behandlung wird dieses Leder von dem Rindsohlleder unterschieden, bei welchem oft der ganze Proceß auf Reinigung der Fleischseite und auf dem Auswaschen beruht. Die nächste Operation hat den Zweck, den Kalk gänzlich wegzuschaffen und die Haut für die eigentliche Gerbung vorzubereiten. Ein Brei von Hafermehl und warmem Wasser wird in einem sogen. Mehlbreibottich angemacht und die Häute darin durch 6 bis 7 Stunden eingelassen und bei einer steten Temperatur von etwa 25° fortwährend gewendet; es tritt Gährung ein und Säure zieht die letzten Reste von Kalk aus. Dies ist die älteste und allgemeinste Behandlungsweise; aber es gibt auch

Gerbereien, welche den Kalk auf andere Weise herausbringen und die Häute durch Hunde- und Taubenmist weich machen.

Die Gerbung von Juchtenhäuten beginnt nicht immer sofort mit dem Lohstreuen. Vorher werden sie mit schwachen Eichenlohbrühen behandelt, was gewöhnlich in offenen Gefäßen stattfindet. In Fabriken, welche auf Vervollkommnung Anspruch machen, deren es eben wenige gibt, sind Apparate mit Drehschaufeln angebracht, mit welchen nicht nur das erste Gerben ausgeführt wird, sondern auch der ganze Proceß bis zum Lohstreuen. Man hat auch Schwefelsäure, wie bei Sohlleder, in einzelnen Fabriken angewendet; doch hat die Erfahrung gezeigt, daß dadurch das Leder im Lagern seine Dauerhaftigkeit verliert. Die gegerbten Häute werden, nachdem sie ausgewaschen sind, als weißes, rothes und schwarzes Juchten- (Russisch-) Leder sortirt.

Weißer Juchten. Dazu werden die besten Häute mit den wenigsten Schäden an der Haar- und Fleischseite gewählt, theils weil in Folge des Mangels an Farbe alle Schäden auf der Narbenseite sichtbar werden, theils auch weil das Leder vorzüglich für Soldatenfußzeug verwendet wird, wofür Häute mit solchen Mängeln nur sehr selten übernommen werden. Die weitere Bearbeitung des weißen Juchten nach der Gerbung besteht darin, daß die Haarseite mit Birkentheer und Seehundthran eingerieben und die Häute zum Trocknen aufgehängt werden.

Der rothe Juchten wird in derselben Weise bearbeitet, mit einer Lösung von Alaun, jedoch die Häute nach dem Trocknen bestrichen und die Narbenseite mit rothem Sandelholz gefärbt.

Schwarzer Juchten. Nach dem Gerbeproceß erhalten die gewaschenen, aber noch nicht getrockneten und mit einer fetten Substanz bestrichenen Häute auf der Narbenseite eine Behandlung mit Alaun und dann mit einer fast siedenden Lösung von blauem Sandelholz; zuletzt wird zur Fixirung der Farbe eine Auflösung von Eisenvitriol darüber gegossen. Manche Fabriken jedoch vermeiden diese gefährliche Fixirung und nehmen einen Aufguß von Kwas (ein dem Bier ähnliches russisches Nationalgetränk) auf rostiges Eisen, d. i. essigsaures Eisenoxyd. Die gefärbten Häute erhalten auf der Haarseite sofort nach dem Färben einen Anstrich von Birkentheer und Seehundthran, in dem Verhältniß von etwa 250^{g} von jedem per Haut; das sogen. Theerleder erhält das Doppelte. Diese behandelten Häute werden dann getrocknet.

Die letzte Bearbeitung der obengenannten Juchtensorten ist überall gleich und enthält eine Reihe von Manipulationen, welche sich nur im Detail unterscheiden, mehr besonders in deren letztem Zustand, welcher von dem Verlangen des Handels und den örtlichen Gewohnheiten abhängt.

Das Ziel dieser Manipulationen ist, das Leder weich und egal zu machen, und wird in folgender Weise bewirkt.

Nach dem Trocknen werden die Häute leicht benetzt, um sie weicher und für die Bearbeitung geeigneter zu machen und dann auf einem stumpfen Reck gewalkt. Dies ist die erste Manipulation des Weichmachens. Die Häute werden dann gefalzt, welche Operation die überflüssige Dicke entfernt, und dann auf einem scharfkantigen Reck gewalkt. Diese beiden Arbeiten werden abwechselnd so lange fortgesetzt, bis die Häute ganz egal und ganz weich sind, um ihnen die gewünschte Form zu geben. Diese wird bewirkt durch Walzen mit dem Krispelinstrument, durch Glätten der Narbenseite, welche schließlich entweder grob oder fein chagrinartig, oder erbsenartig, oder gezogen, oder mehr und weniger glatt und glänzend erscheint. Hierauf werden die Häute gewöhnlich leicht mit Seehundthran und Talg eingerieben, das Sattlerleder ausgenommen, das schwarze Theerleder wird an der Narbenseite gut mit einer Mischung von Theer und Fett geschmiert. Es ist zu bemerken, daß Häute, welche im Handel per Stück verkauft werden, nur mäßig mit Fett gesättigt und gut gefalzt und getheert sind; werden sie jedoch nach Gewicht verkauft, so sind sie, um mehr Gewicht zu machen, mit Fett tüchtig eingeseift und wenig gefalzt. Der weiße Juchten wird, wie erwähnt, mehr für Militärfußbekleidung verwendet. Er ist auf der Narbenseite glatt gearbeitet in den Fabriken von Sibirien und am Ural, fein chagrinirt in den Gouvernements von Kasan, Perm, Wjatka, grob chagrinirt in Centralrußland. Weißer Juchten wird auch zu Cartouchen, Lackhelmen, verschiedenem Riemenzeug, zu Armeezwecken, zu Kummetkappen für die Cavallerie, für Geschirre, Koffer und andere Zwecke verwendet. Es wird ebenso von Leder-Lackirfabriken gekauft, um verschiedene Lackleder (Verdeckleder) davon zu machen. Der feine Narben, abgenommen und durchgefärbt, wird von Buchbindern als Hutleder und für leichtes Schuhzeug gebraucht. Rother Juchten, weiß chagrinirt, wird für verschiedene Zwecke nach Spanien und Westeuropa exportirt, nach letzterm in beträchtlichen Quantitäten, wo es zu verschiedenen Galanteriewaaren verarbeitet wird, worin besonders Wien berühmt ist. Es dient auch für Cavallerie zu Pferdezügeln. Der eigenthümliche Juchtengeruch kommt von der Mischung von Birkentheer und Fischthran, der tüchtig eingerieben wird. Schwarzer Juchten wird entweder geglättet und dient zu Pferdegeschirren, Koffern, Wagenverdecken u. s. w., oder noch rauh chagrinirt und dient dann denselben Zwecken, aber mehr für Stiefel und Schuhe der niedern Volksklassen, oder es geht, auf der Narbenseite in parallelen Linien gekreuzt, besonders auf die Märkte Asiens.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. II [c.d/1].

(Schluß von S. 169 dieses Bandes.)

Bei den Versuchen, welche bei den Truppen stattgefunden hatten, bemerkte man, daß der Entladestock O (Fig. 30), welcher wie bei dem Modell 1866 befestigt war, oft aus seiner Nuth bei dem Schusse nach vorn heraustrat. Dieser Vorfall, welcher bei dem Modell 1866 nur selten sich ereignete, trat hier wegen der Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und in Folge dessen des Rückstoßes der Waffe mehr zu Tage. Man mußte deshalb den Entladestock solider befestigen und erreichte dies, indem man ihn in ein Schraubengewinde eines an dem Ende des Vorderblattes des Bügels angebrachten Hakens schraubte. Ferner ist eine Querauslassung in dem Kopfe des Entladestockes angebracht worden, um das Einführen einer Schraubenzieherklinge zu ermöglichen und so das Ein- und Ausschrauben des Entladestockes zu erleichtern. Der Kopf des letztern endlich besitzt auf der obern Fläche eine conische Ausfräsung behufs Einsetzens des Schlagbolzens bei der Auseinandernahme und dem Zusammensetzen des Verschlußmechanismus, wie oben angegeben ist.

An Stelle des früheren Yatagans ist ein Degenbajonnet (Fig. 34) mit einer Scheide aus Stahlblech getreten. Dasselbe ist adoptirt worden, um das Totalgewicht der Waffe zu vermindern, dadurch den Soldaten und endlich auch das Schießen mit der Waffe bei aufgestecktem Bajonnete zu erleichtern. Das Degenbajonnet zerfällt in drei Theile, nämlich die Klinge, den Griff und die Scheide. Der Griff besteht aus zwei Unterabtheilungen, dem eigentlichen Griffe und der Parirstange. Auf dem mit zwei Nußbaumholzplatten belegten Griffe sind der zum Festhalten des Degenbajonnetes auf dem Ende des Laufes dienende Drücker und seine Feder angebracht. Die Parirstange trägt auf einer Seite das Loch, in welches das Ende des Laufes eintritt. Die Scheide von Stahlblech ist bronzirt; zwei festgenietete Platten im Innern derselben halten die Klinge in ihr fest.

Was endlich die Abmessungen des Gewehres betrifft, so beträgt

	m
die Länge des Gewehres ohne Degenbajonnet . . .	1,305
„ „ der Klinge des Degenbajonnetes	0,522
„ Totallänge des Gewehres mit Degenbajonnet . .	1,827

	k
das Totalgewicht des Degenbajonnetes	0,800
„ Gewicht des Degenbajonnetes ohne Scheide . .	0,560
„ „ „ Gewehres ohne Bajonnet	4,200
„ „ „ „ mit „	4,760 oder

das 168 resp. 190fache des Geschoßgewichtes.

Die Patrone (Fig. 35) ist eine Metalleinheitspatrone mit Centralzündung, von der Commission von Vincennes construirt und für alle Waffen des Modelles 1874 adoptirt. Dieselbe setzt sich aus vier besonderen Theilen zusammen, nämlich der Pulverhülse, dem Zündhütchen mit seiner Decke, dem Pfropfen, dem Geschosse. Die Pulverhülse ist so hergestellt, daß sie $5^g,25$ Gewehrpulver (F) aufnehmen kann, von Messing gefertigt, mit massivem Bodenrande versehen, und befindet sich im Boden die eingeprägte Hülsenkammer zur Aufnahme des Zündhütchens mit seiner Decke. In derselben sind zwei Löcher, um das Feuer der Zündmasse zum Pulver gelangen zu lassen. Das Gewicht der Hülse beträgt ungefähr $12^g,6$. — Das Zündhütchen ist eine Kapsel von Kupfer, welche mit Zündmasse geladen wird. Die Deckplatte von Messing dient dazu, das Zündhütchen in seinem Lager zu erhalten. — Das Geschoß ist mit einer Umhüllung von Pergamentpapier versehen, aus comprimirtem Blei hergestellt, daher sehr dicht und gleichartig. Sein Durchmesser ist gegen früher verringert und beträgt hinten $10^{mm},9$ gegen $11^{mm},8$ des Projectiles bei Modell 1866, um die Reibung an den Laufwänden zu vermindern und dadurch die Anfangsgeschwindigkeit zu steigern (455^m beim neuen gegen 410^m beim ältern Modelle). Die Vermehrung des Gewichtes und Verkleinerung des Kalibers hat zur Verlängerung des Geschosses geführt, nämlich von bezieh. 25,3 auf $27^{mm},75$. Der Pfropfen, welcher das Geschoß und Pulver in der Hülse trennt, besteht aus einer Scheibe von mit Fett getränktem Filze, welche zwischen zwei Scheiben von $0^{mm},6$ dickem Carton liegt.

Auf dem Boden der Hülse ist die Herstellungszeit der Patronenhülse, sowie die der verschiedenen Wiederfüllungen eingepreßt.

Die Patronen sind in Paketen zu 6 Stück derart verpackt, daß die Geschosse mit den Bodenrändern der Patronenhülse abwechseln und die Patronen von einander durch ein Blatt Papier, welches sie nach einander umhüllt, getrennt sind.

Die mittlern Abmessungen der verschiedenen Theile der Patrone sind folgende:

		mm
Hülse. Höhe des Bodenrandes		2,15
Länge der Hülse unter Ausschluß des Bodenrandes	1. Conus	35,50
	2. Conus	7,00
	3. Conus	13,80

		mm
Totallänge der Hülse		59,45
Länge des aus der Hülse vorstehenden Geschoßtheiles		16,55
Totallänge der Patrone		76,00
Durchmesser des Bodenwulstes		16,80
„ der kleinen Basis desselben		13,50
„ des untersten Conus der Hülse	unten	13,75
	oben	13,40
„ „ mittlern „ „ „	unten	
	oben	11,85
„ „ obersten „ „ „	unten	
	oben	11,75
Gewicht der Hülse		12g,9

		mm
Zündhütchen.	Durchmesser	4,00
	Höhe	2,00
Deckplatte.	Durchmesser	6,35
	Höhe	2,50
Geschoß.	Durchmesser an der Basis	11
	Länge	27
	Gewicht	25g

		mm
Pfropfen.	Durchmesser der Scheibe	11,1
	Dicke der Cartonscheiben	0,6
	Dicke der Fettscheibe	4,0

	g
Pulvergewicht	5,25
Totalgewicht der Patrone	43,80
Gewicht eines Paketes von 6 Patronen	272,50.

Cavallerie-Carabiner und Artillerie-Büchse, Modell 1874. Bei der Waffe Modell 1874 sind die Abweichungen, welche diese Waffen von den Gewehren Modell 1874 zeigen, dieselben wie bei den Waffen Modell 1866. Ebenso wie man im Allgemeinen der Construction des Gewehres Modell 1874 die Construction des Gewehres Modell 1866 zu Grunde gelegt hat, ebenso hat man auch bei obiger Waffe den Typus der gleichartigen Waffe Modell 1866 beibehalten. Figur 36 auf Taf. II [d/3] zeigt den Verschlußcylinder von der linken Seite und von vorn angesehen. Der zur Handhabung des Verschlußcylinders dienende Hebel j unterscheidet allein den Mechanismus des Carabiners von dem des Gewehres, indem er bei ersterm im Interesse des Dienstes umgebogen ist.

Wegen des durch die neu eingeführte Patrone veränderten Geschoßbogens ist man gezwungen gewesen, das Korn des Carabiners zu erhöhen

und in Folge dessen das Mundstück zu modificiren, um es möglich zu machen, daß der Ring über das Korn hinweggezogen werden kann.

Die Anfangsgeschwindigkeit ist bei dem Carabiner und der Büchse etwas geringer wie bei dem Gewehre, und man hat daher, weil auch das Gewicht des Entladestockes geringer ist, von dem Einschrauben des letztern abstehen können.

Gewehr Modell 1866 — 1874. Was nun die Transformation des Gewehres Modell 1866 in das Modell 1866—1874 betrifft, so umfaßt dieselbe 5 Hauptoperationen, welche zum Zwecke haben 1) die Aenderung des Laufes; 2) die Aenderung des Verschlußmechanismus; 3) die Aenderung der Garnitur; 4) die Aenderung der Zielvorrichtung; 5) die Substituirung des Degenbajonnets an Stelle des Säbelbajonnets. In Figur 37 ist der Verticallängenschnitt des hintern Lauftheiles ohne Einsatzconus; in Figur 38 ist der Längenschnitt und die Vorderansicht des Einsatzconus dargestellt.

Die Transformation des Laufes hat den Zweck, die Patronenkammer weiter nach hinten zurückzuverlegen. Zu dem Ende bohrt man zuvörderst die Kammer aus und gibt dieser Bohrung eine einfache Form, sei es ein Cylinder, Conus ꝛc. Darauf setzt man in die Bohrung ein Rohr oder einen kleinen Lauf, welcher dem Kaliber des ausgebohrten Laufes entspricht und dessen äußeres Profil dasselbe ist, als das der Bohrung des Laufes. Das Rohr wird in letztere eingeführt, wobei man darauf genau achtet, daß die Vereinigung der beiden Theile, welche zusammen den neuen Lauf bilden sollen, so genau wie möglich erfolgt. Das Einsatzröhrchen erhält ein Kaliber von 11^{mm}, besitzt äußerlich conische Gestalt, 10^{cm} Länge und beträgt sein rückwärtiger größter Durchmesser $19^{mm},1$, sein vorderer kleinster $16^{mm},1$. Diese Form und Abmessungen sind gewählt worden sowohl aus Fabrikationsrücksichten, als auch deshalb, um dem Röhrchen und dem Theile des Laufes, welcher es umhüllt, eine hinreichende Wandstärke zur Ertragung jedes Stoßes zu geben. Außerdem bringt man an dem hintern Ende des Conus zwei diametral gegenüberstehende Ansätze oder Flügel r an.

Das Lager im Laufe für das Einsatzröhrchen wird der äußern Form des letztern entsprechend hergestellt, und werden an dem hintern Ende zwei Einschnitte s im Hülsenkopfe und Laufe angebracht, um die soeben erwähnten zwei Flügel r aufzunehmen. Das Einbringen des Röhrchens in sein Lager kann in warmem oder kaltem Zustande geschehen; die Zusammenfügung mit dem Laufe soll aber derart sein, daß, sobald das Einsatzröhrchen an seinen Platz gebracht ist, es ein leichtes Zusammenpressen in seinem Lager erfährt, die Flügel r sich mit der hintern Fläche

des Hülsenkopfes vergleichen und sein vorderes Ende genau sich gegen die vordere Begrenzungsfläche des Lagers legt. Unter dieser Voraussetzung kann der Cylinder sich weder vorbewegen, noch in seinem Lager drehen.

Hierauf bringt man in dem mit dem Einsatzröhrchen versehenen Laufe die Kammer und den conischen Uebergang wie bei dem Laufe Modell 1874 an. Endlich schraubt man den Lauf in die Hülse, und legt sich der Conus mit seinen beiden Flügeln r genau gegen die innere Fläche der Schraubenmutter der Hülse, befindet sich auf diese Weise zwischen letzterer und dem Laufe eingeschlossen, kann keinerlei Bewegung ausführen und ist also unbeweglich mit dem Laufe und der Hülse verbunden.

Sobald man das Einsatzröhrchen mit der dem Modell 1874 entsprechenden Patronenkammer versehen hat, bleibt zwischen dieser und dem vordern Ende des Conus ein Raum von ungefähr 27^{mm} Länge, welcher eine solche Form erhält, daß er den Uebergang der Kammer zum gezogenen Theile der Seele bildet. Man hat sich anfangs gefragt, ob es unerläßlich wäre, um mit den transformirten Waffen einen demjenigen des Modelles 1874 gleichen Schuß zu erhalten, die Züge bis in den Einsatzconus zu verlängern und auf diese Art das Innere des Laufes identisch mit demjenigen des Modelles 1874 zu machen; zahlreiche und zu verschiedenen Zeiten angestellte Versuche bewiesen indeß, daß diese sehr erhebliche Schwierigkeiten verursachende Arbeit nicht nöthig ist, und man machte von der Zeit an neue vergleichende Versuche, durch welche zugleich die Form und günstigsten Abmessungen, welche man dem Uebergange geben mußte, festgestellt werden sollten. Man constatirte, daß, ohne die Präcision des Schusses zu alteriren, man von der Verlängerung der Züge bis in das Einsatzröhrchen hinein abstehen konnte, und indem man dem glatten Theile, welcher das Geschoß und den Anfang der Züge trennt, einen Durchmesser von 11,1 bis 11^{mm},2 gab, erreichte man Schießresultate, welche den von dem Modell 1874 gelieferten mindestens gleich waren. In Folge dessen ist die Kammer des transformirten Gewehres mit der gezogenen Seele durch einen cylindrischen Theil von 11^{mm},15 Kaliber verbunden.

Um das Gewehr Modell 1866 für den Gebrauch der Patrone Modell 1874 einzurichten und die neuen und transformirten Waffen möglichst conform herzustellen, war es unerläßlich, an Stelle des ursprünglichen Verschlußmechanismus einen vollständigen Verschlußmechanismus, Modell 1874, zu setzen. In Folge dessen erhielt die Hülse diejenigen Aenderungen, welche nöthig waren, um das Einführen und Spiel des

neuen Verschlußmechanismus zu erlauben, und bestanden dieselben in Folgendem: 1) Ausbohren der Hülse, Abschrägen der vordern Fläche der rechten Hülsenwand in ihrem obern Theile, Anbringen des Lagers für den Extractor und Befestigen der Ejectorschraube. 2) Zurückverlegen der Abzugsfeder um 9mm, um ihr dieselbe Lage wie bei dem Modell 1874 zu geben. 3) Dem Abzuge dasselbe Profil wie bei dem Modell 1874 zu ertheilen.

Die einzigen Modificationen, welche die Garnitur erfahren hat, betreffen den Bügel und den Ladestock und haben zum Zwecke, den letztern in seiner Lage zu fixiren, indem man ihn wie bei dem Modell 1874 festschraubt. Zu diesem Zwecke ist auf dem schwalbenschwanzartigen Ende des Vorderblattes des Abzugsbügels ein Haken mit Schraubengewinden angebracht und mit dem Bügel durch Verlöthung verbunden. In dem Schafte ist ein Lager hergestellt, welches diesem Haken entspricht, und die Ladestocknuth bis hier verlängert. Der Ladestock hat wie bei dem Modell 1874 eine Querauslassung im Kopfe erhalten und ebenso eine conische Ausfräsung auf seiner obern Fläche.

Die ursprüngliche Visireinrichtung des Modelles 1866 hatte bereits früher eine Aenderung erlitten, als man den gewöhnlichen Schieber durch einen solchen mit Verlängerung ersetzte — eine Einrichtung, welche es ermöglichte, die Waffe bis auf 1600m zu gebrauchen. Nachdem die Visire mit dem verlängerten Schieber versehen waren, mußte man sie dennoch von Neuem modificiren, um die Waffe zum Gebrauche der neuen Patrone einzurichten. Um besser die Natur dieser Aenderung würdigen zu können, muß man zunächst bemerken, daß die Kimmen entsprechend der Einrichtung bei dem Visire Modell 1874 nach links hätten verschoben werden müssen, was eine breitere Klappe als diejenige des Modelles 1866 bedingt hätte. Es konnte daher ein dem Modell 1874 analoges seitliches Verschieben nicht ausgeführt werden, und mußte in Folge dessen das Korn um so viel nach rechts verrückt werden, daß die Correctur der Kimme nicht mehr Raum erforderte, als wirklich vorhanden war. Die Entfernung, um welche das Korn und die verschiedenen Kimmen bei dem Gewehre Modell 1874 und Modell 1866—1874 nach der Seite verrückt werden mußten, wurden durch Versuche der Commission zu Vincennes festgestellt und betragen:

Waffe.	Verschiebung aus der verticalen Ebene der Seelenachse				
	des Kornes.	der Kimme des Visirklappenfußes.	der Kimme der Arretirung.	der innern Kimme der Klappe.	der innern Kimme des Schiebers.
	mm	mm	mm	mm	mm
Gewehr Modell 1874 . . .	0	1,7 links	1,3 links	1,3 links	0,8 links
Gewehr Modell 1866—1874	0,8 rechts	0,9 „	0,5 „	0,5 „	0

Es wurde daher das alte Korn und ein Theil seines Fußes beseitigt, in dem stehengebliebenen Theile ein hinten abgerundeter Einschnitt angebracht zur Aufnahme eines neuen Kornes, welches höher als das alte ist und durch eine Messinglöthstelle auf $0^{mm},8$ von der Verticalebene der Seelenachse fixirt wird.

Bei dem Visire, welches man möglichst demjenigen des Modelles 1874 gleich zu machen strebte, beseitigte man zunächst die alte Eintheilung, welche nicht mehr dem Schusse mit der neuen Metallpatrone entsprach, und ersetzte sie durch eine neue Eintheilung. Darauf änderte man die Art des Festhaltens des mit der Verlängerung versehenen Schiebers auf der beweglichen Klappe, was die Hinzufügung einer Schieberfeder und einer Arretirung mit Schraube bedingte. Endlich beseitigte man die Stufen des Visirsattels, deren Beibehaltung einige Inconvenienzen bei dem verlängerten Schieber bot. Unabhängig von diesen Aenderungen besteht bei dem transformirten Gewehre eine Abweichung von dem Modell 1874 bezüglich der Eintheilung. In Folge der abweichenden Höhendimensionen der Visirplatte und des verlängerten Schiebers ist die Kimme der obern Fläche der Platte bei hochgeschobenem Schieber für die Entfernung von 1200 anstatt 1300^{m} beim Modell 1874 und die Kimme der obern Fläche des Schiebers für die Entfernung von 1300 oder 1700^{m} bestimmt, je nachdem der Schieber ganz niedergelegt oder hochgeschoben ist, statt 1400 resp. 1800^{m} beim Modell 1874. Die äußerste Grenze der Eintheilung und somit der Anwendung der Waffe ist also die Entfernung von 1700^{m}.

Cavallerie-Carabiner und Artillerie-Büchse Modell 1866—1874. Die Aenderungen, welche der Cavallerie-Carabiner und die Artillerie-Büchse Modell 1866 erfahren haben, sind analog denjenigen, welche soeben bei dem Gewehre beschrieben wurden.

Das Korn des Carabiners, welches bei dem Modell 1866 1^{mm}

links von der Schußebene angebracht war, ist auf dem transformirten Carabiner auf 1^{mm} nach rechts verlegt, ebenfalls erhöht und wie bei dem Gewehre befestigt.

Das Visir hat eine neue Eintheilung erhalten, welche es ermöglicht, mit dem Carabiner bis auf 1100^{m} zu schießen.

Endlich ist die obere Schiene des Mundstückes entfernt, damit dieses über das Korn hinweggleiten kann, wenn man die Waffe aus einander nehmen will.

Bei der Artillerie-Büchse Modell 1866 war das Korn 2^{mm} links von der Schußebene angebracht. Bei der Transformation hat man es 2^{mm} nach rechts von seiner ursprünglichen Stellung verlegt, so daß es sich nunmehr genau in der Schußebene befindet. Die neue Eintheilung des Visirs reicht bis 1250^{m}.

Was die ballistischen Leistungen der besprochenen Waffen betrifft, so ist in Folge der vorgenommenen Aenderungen die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses bedeutend erhöht worden im Verhältnisse zu derjenigen des correspondirenden Modelles 1866, nämlich

bei dem Gewehre Modell 1874		450^{m}	gegen	420^{m}	von Modell 1866	
„ „ Carabiner	„	435	„	405	„	„
„ der Büchse	„	415	„	390	„	„

Aus dieser Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit resultirt natürlich eine Vermehrung der Tragweite und Gestrecktheit der Flugbahn, was man erreicht hat, ohne zugleich den Rückstoß der Waffe stärker und zu empfindlich für den Schützen zu machen. Die Schußgeschwindigkeit ist bedeutend größer als diejenige des Modelles 1866 und entspricht im Allgemeinen derjenigen der Waffen, bei welchen das Spannen des Gewehres und Entfernen der Hülse der abgeschossenen Patrone automatisch erfolgt.

Die Trefffähigkeit hat ebenfalls eine bedeutende Verbesserung erfahren. Die Flugbahn des Geschosses ist gestreckter wie bei dem Modell 1866 und übertrifft die meisten der neuern Waffen gleichen Kalibers. Man kann aus den nachstehenden Zusammenstellungen und besonders aus der Flugbahntabelle die Einstellung des Visirs auf den verschiedenen Entfernungen ersehen. Im Gefechte ist es aber im Allgemeinen schwer diese Einstellung auszuführen; der Soldat ist meistens und besonders auf der kurzen Gefechtsdistanz zu erregt, um bei jeder Entfernungsänderung das Visir den veränderten Verhältnissen entsprechend einzustellen; daher ist die Einrichtung so getroffen, daß mit Vortheil das Visir von 300^{m} für alle Distanzen bis 600^{m} angewendet werden kann, was durch neuere Versuche festgestellt worden ist.

Entfernung des Zieles.	Entfernung (in Meter) des Geschosses über die Horizontalebene der Laufmündung auf Entfernung (in Meter).																	
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500
m																		
200	0,14	0,25	0,32	0,36	0,35	0,28	0,17	±0	—0,23	—0,53	—0,89	—1,28	.	—2,34	.	3,57	.	.
300	0,23	0,45	0,67	0,77	0,86	0,92	0,92	0,82	0,74	0,61	0,30	±0	—0,40	—0,85	—1,34	—1,88	.	.
400	0,35	0,70	1,04	1,24	1,47	1,60	1,75	1,78	1,79	1,73	1,59	1,40	1,24	0,78	0,44	±0	—1,0	—2,61

	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
200	0,36	±0	—1,28															
300	0,77	0,82	±0	—1,88														
400	1,24	1,78	1,40	±0	—2,61													
500	1,76	2,80	2,96	2,09	±0	—3,36												
600	2,32	3,92	4,76	4,36	2,81	±0	—4,62											
700	2,98	5,24	6,62	6,98	6,11	3,97	±0	—5,70										
800	3,70	6,67	8,77	9,85	6,69	8,26	5,00	±0	—7,05									
900	4,48	8,24	11,12	12,98	13,61	12,96	10,48	6,27	±0	—8,60								
1000	5,34	9,96	13,70	16,42	17,91	18,12	16,50	13,15	7,74	±0	—10,33							
1100	6,28	11,84	16,52	20,18	22,61	23,76	23,08	20,67	16,20	9,40	±0	—12,27						
1200	7,30	13,88	19,58	24,26	27,71	29,88	30,22	28,83	25,39	19,61	11,24	±0	—14,41					
1300	8,40	16,10	22,90	28,70	33,25	36,53	37,98	37,70	35,36	30,69	23,42	13,30	±0	—16,80				
1400	9,60	18,40	26,50	33,50	39,25	43,73	46,38	47,30	46,16	42,69	36,62	27,69	15,59	±0	—19,41			
1500	10,90	21,08	30,38	38,67	45,72	51,50	55,44	57,65	57,80	55,63	50,86	43,22	32,42	18,12	±0	22,28		
1600	12,29	23,87	34,56	44,24	52,68	59,85	65,38	68,79	70,33	66,55	66,17	59,93	50,51	37,61	20,88	±0	—25,23	
1700	13,78	26,84	39,02	50,28	60,10	68,75	75,57	80,66	83,69	84,39	82,49	77,74	69,80	58,39	43,04	23,74	±0	—28,96
1800	15,39	30,06	43,84	56,61	68,15	78,40	86,84	93,53	98,17	100,48	100,19	97,04	90,72	80,91	67,28	49,49	27,36	±0

Entfernung.	Erhöhung der Kimme über der obern Laufflächе.	Tangente des Visirwinkels.	Abgangswinkel.			Einfallwinkel.			Sinken des Geschosses unter die verlängerte Seelenachse.	Bestrichener Raum für Infanterie von 1m,70 Höhe.	Bestrichener Raum für Cavallerie von 2m,50 Höhe.	Flugdauer des Geschosses.	Endgeschwindigkeit.
			Grad.	Minuten.	Secunden.	Grad.	Minuten.	Secunden.					
m	mm	mm							m	m	m	Sec.	m
0	.	—3,910	0	—	—	0	0	0	0	—	—	0	450
100	.	—0,730	0	10	56	0	11	40	0,31	—	—	0,24	391
200	7,5	2,900	0	23	24	0	26	34	1,36	—	—	0,51	346
300	10,7	7,018	0	37	33	0	45	6	3,27	130	190	0,81	310
400	13,6	11,662	0	53	31	1	7	37	6,22	86	127	1,15	281
500	17,1	16,870	1	11	25	1	34	29	10,38	62	91	1,52	257
600	21,1	22,680	1	31	23	2	6	4	15,95	46	68	1,92	237
700	25,6	29,130	1	53	32	2	42	46	23,12	36	53	2,36	220
800	30,5	36,258	2	18	1	3	24	51	32,13	28	42	2,83	205
900	35,9	44,102	2	44	56	4	12	38	43,21	23	34	3,33	192
1000	41,9	52,700	3	14	26	5	6	24	56,61	19	28	3,87	181
1100	48,3	62,090	3	46	37	6	6	6	72,61	16	23	4,44	171
1200	55,4	72,310	4	21	35	7	12	3	91,48	13	20	5,04	162
1300	63,0	83,398	4	59	28	8	24	17	113,53	11	17	5,68	154
1400	71,3	95,392	5	4	22	9	42	40	139,06	10	14	6,35	147
1500	80,2	108,330	6	24	23	11	7	2	168,42	9	13	7,05	141
1600	89,8	122,250	7	11	37	12	36	44	201,94	8	11	7,79	136
1700	100,2	137,190	8	2	7	14	11	24	239,98	7	10	8,56	131
1800	111,2	153,188	8	55	59	15	50	32	282,93	6	8	9,36	126

Die Kimme für 300m hat vor der für 400m bestimmten den Vorzug, weil erstere bei niedergelegter Klappe zur Anwendung gelangt und der Schütze bei der letztern leicht vergißt, die Visirklappe aufzurichten.

Man ersieht aus den Tabellen außerdem, daß mit dem Carabiner und der Büchse Modell 1874 eine Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses erreicht wird, welche derjenigen des Gewehres Modell 1866 entspricht. Endlich erlaubt, vom ballistischen Gesichtspunkte aus, folgende Tabelle einen Vergleich des Gewehres Modell 1874 mit den hauptsächlichsten, von den Armeen der verschiedenen europäischen Staaten adoptirten Modellen.

Die Prüfung dieser Tabelle gibt zu einigen wichtigen Betrachtungen Gelegenheit. Man sieht, daß die Anfangsgeschwindigkeit des Modelles 1874 mindestens ebenso groß ist als die irgend einer andern Waffen, daß ferner mit Ausnahme Englands und Italiens, von denen der erstere Staat eine Waffe von 11mm,43 Kaliber mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 400m und ein Geschoß von 31g,1 Gewicht, der andere Staat eine Waffe von 10mm,4 Kaliber, 425m Anfangsgeschwindigkeit und 20g

Bezeichnung der Waffe.	Normalkaliber. mm	Geschoßgewicht. g	Anfangsgeschwindigkeit. m
Frankreich { M. 1874 Gras	11,0	25	450
Frankreich { M. 1866 Chassepot	11,0	25	420
Deutschland M. 1871 Mauser	11,0	25	448
England M. 1871 Martini-Henry . . .	11,43	31,1	400
Oesterreich-Ungarn { M. 1867 und 1873 Werndl	10,7	20,3	426
Oesterreich-Ungarn { Desgl.	10,7	24	450 [1]
Bayern { M. 1869 Werder	11,0	22	440
Bayern { Desgl.	11,0	25	445 [2]
Italien M. 1870 Vetterli	10,4	20	425
Rußland M. 1871 Berdan Nr. 2	10,7	24	435

[1] Mit der neuen Patrone. [2] Mit der deutschen Patrone.

Geschoßgewicht adoptirt hat, alle andern Waffen dem französischen Modell 1866 in Bezug auf Kaliber ꝛc. entsprechen.

Was nun das Urtheil über das System Gras betrifft, so hat man bei dieser neuen Waffe die verschiedenen Fortschritte zu realisiren gestrebt, welche seit einigen Jahren bei den Handfeuerwaffen gemacht worden sind, ebenso diejenigen, welche bei dem Modell 1866 wegen der Beschaffenheit der Patrone nicht angewendet werden konnten. Man ist auf diese Weise zu einem System gelangt, das den vielfachen Bedingungen, welche die Umänderung des Modelles 1866 erforderte, genügt und sich durch hervorragende Eigenschaften empfiehlt. Das Gewehr Modell 1874 besitzt eine mehr als ausreichende Tragweite, die Gestrecktheit der Geschoßbahn ist sehr groß und die Percussionskraft selbst auf den weitesten Entfernungen bedeutend. Der Mechanismus functionirt gut, die Patronen sind solid, ihr automatisches Auswerfen gesichert. Endlich ist das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Gewehres leicht und einfach, wenngleich nur unter Anwendung eines besondern Instrumentes behufs Entfernens der Arretirungsschraube möglich. Die Waffe ist somit als eine durchaus kriegsbrauchbare zu bezeichnen, übertrifft die deutsche Waffe Modell 1871 in Bezug auf Schnelligkeit des Feuerns und Einfachheit des Schloßmechanismus, und wird nur von dem neuen Dreyse'schen Gewehre (*1876 222 225) in letzterer Beziehung übertroffen.

(Fortsetzung folgt.)

Brown's Maschine zur fabrikmässigen Herstellung von Bonbons &c.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/4].

Die zumeist aus einem mehr oder weniger großen Kern aus Mehlteig (bei geringern Sorten aus Gypsmehl) und einer gefärbten Zuckerhülle bestehenden Confecten (Dragées, Zuckermandeln) werden fast durchweg noch von Hand erzeugt. Man bildet den unechten Kern der Zuckermandel durch Zerstücken oder Zerbröckeln des Teiges, rollt diese Stückchen mit einem Brete und überzieht die Kerne in einem kupfernen Becken über Kohlenfeuer und unter fleißigem Schwenken des Beckens mit dem entsprechenden Zuckersaft. Diese letztere Operation erfordert außer entsprechender Körperkraft große Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit, um durch gehörige Bewegung des Beckens gut geformte Dragées ꝛc. zu erhalten und ein Anbrennen derselben zu verhüten.

In dieser Beziehung wird die fabrikmäßige Herstellung solcher Confecten wesentlich erleichert durch den in Figur 30 skizzirten Apparat „Brown's Patent Exhaust Steam Confection Pan and Engine Combined", wie ihn die Zeitschrift Iron, Januar 1876 S. 36 betitelt, nach welcher die Maschinenfabrik Robertson, Osbourne und Comp. in Glasgow dessen Ausführung übernommen hat.

Hier ist das unter 45° geneigt gelagerte Kupferbecken durch einen Mantel umgeben und mittels Dampf geheizt, welcher von der oscillirenden Antriebsmaschine D in den Dampfmantel übertritt; ist die Hitze groß genug, so geht der Abdampf durch einen Dreiweghahn und das Rohr d ab. Statt des Schwenkens mit der Hand wird das Becken in der Maschine durch ein Schneckengetriebe c langsam in Umdrehung versetzt und die im Becken eingefüllten Körner durch Flügel b gehörig durch einander gerührt. Das Condensationswasser im Dampfmantel wird mittels der Flügel f aufgeschöpft und durch die Haube h und das die hohle Drehungsachse durchsetzende Röhrchen a abgeleitet.

Die vollständig ausgerüstete Maschine mit $1^m,22$ weitem Becken wiegt 810^k und verbraucht pro Tag nahezu 90^k Kohle, wobei nahezu gleich viel, also 90^k Zucker zu Confecten verarbeitet werden können. Der Platzbedarf beträgt $1^m,525 \times 1^m,525 \times 1^m,220$. Der zugehörige Dampfkessel erfordert an Raum $1^m,370 \times 1^m,370 \times 1^m,220$; derselbe ist eigens construirt, um denselben auch anderweitig zum Zuckersude ꝛc. verwenden zu können.

Hauch's continuirlich wirkender Kupferfällapparat.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [c.d/k].

Die Einrichtung dieses in Kerpely's Ungarischer Berg- und Hüttenmännischer Zeitung beschriebenen Apparates (Fig. 11 bis 16) beruht auf folgendem Principe: Wenn man ein um seine horizontale Achse drehbares Faß mit Eisenbohrspänen und Kupfervitriollauge füllt, so wird das Kupfer der Lauge durch die Eisenspäne gefällt und zwar um so rascher und vollständiger, je größer die Oberfläche der im Contacte mit der Lauge stehenden Eisenspäne ist, dann je mehr die Eisentheilchen ihre Lage in der durch Rotation des Fasses bewegten Lauge ändern.

Ist das Faß inwendig mit Leisten versehen, so ist die erwähnte Wirkung noch intensiver, denn es werden durch diese die Eisentheilchen continuirlich gehoben und fallen gelassen. Durch dieses systematische Rollen und Fallen der Eisentheilchen aber wird das an der Oberfläche der Theilchen niedergeschlagene Kupfer abgespült, so daß der Lauge die Eisentheilchen immer frische Oberflächen bieten. Nach Verlauf einer gewissen Zeit wird der ganze Kupferinhalt der Lauge ausgefällt, vorausgesetzt, daß Eisen in genügender Menge vorhanden war. Wenn wir nun den Verlauf dieses Processes so reguliren, daß sich die Kupferlauge continuirlich erneuert, dadurch nämlich, daß in das Faß beständig frische Lauge geleitet, die verbrauchte aber abgeleitet wird, so wird das Fälleisen des Fasses viel schneller aufgezehrt und hiermit auch entsprechend mehr Cementkupfer gewonnen. Das Aufzehren des Eisens durch die Lauge geht natürlicherweise auch nur langsam von statten; doch wird binnen eines ganz bestimmten Zeitraumes durch diese auf einen gewissen Grad concentrirte Lauge eine ganz bestimmte Menge Eisen aufgezehrt.

Angenommen, daß dieses langsame, aber sichere und vollständige Aufzehren des Eisens durch die Lauge in 2 Stunden erfolgen möchte, so kann auch angenommen werden, daß innerhalb $^1/_2$ Stunde der vierte Theil, innerhalb $1^1/_2$ Stunden $^3/_4$ und in 2 Stunden das ganze Fälleisen aufgezehrt wird. Wenn wir nun 5 Fässer so zu einander stellen, daß die in das erste Faß eingeleitete Lauge in das nächstfolgende, diese in das dritte u. s. w. fließt, und es rotirt das erste Faß 2 Stunden, das zweite $1^1/_2$ Stunden, das dritte 1 Stunde, das vierte aber $^1/_2$ Stunde, so wird im ersten Fasse das ganze Eisen aufgezehrt sein, die übrigen Fässer hingegen werden um so mehr Eisen enthalten, je kürzere Zeit sie in Rotation begriffen waren. Wenn wir nun das erste Faß außer Betrieb setzen und das fünfte einschalten, so wird nach Verlauf einer halben

Stunde in dem Eiseninhalte der Fässer dasselbe Verhältniß eintreten, wie bei den erstern vor einer halben Stunde. Unterdessen kann das Cementkupfer aus dem ersten Fasse entfernt und frisches Eisen eingetragen werden. Ist die Einrichtung so getroffen, daß die aus dem letzten Fasse ablaufende Lauge in das erste Faß geleitet werden kann, so kann man nach Verlauf einer halben Stunde das folgende Faß außer Betrieb setzen, hingegen das 3., 4., 5. und 1. Faß in Betrieb bringen u. s. w.

Die innere Gestalt der Fällungsfässer ist ein gleichseitiger Cylinder, dessen Durchmesser wie seine Höhe $0^m,79$, die Wandstärke 8^{cm} beträgt. Die Fässer (Fig. 12 bis 14) sind mit Eisen- oder Kupferreifen beschlagen und diese mit Holzkeilen verkeilt. Beide Böden B der Fässer sind mit concentrischen, $0^m,263$ weiten Oeffnungen C versehen. Ein solches Faß ruht auf vier $0^m,237$ großen Rollen R aus Gußeisen, deren zwei auf einer gemeinschaftlichen Achse D aufgeschoben sind (Fig. 15), die andern zwei aber ihre eigenen Achsen haben (Fig. 16). Die Lager dieser Achsen sind aus Holz. Je ein Faß wird mittels der auf der Achse D sitzenden Rollen R durch Reibung mitgenommen, sowie man die betreffende Kupplung m zwischen Achse D und Rolle R einrückt.

Die Lauge wird aus den Zuführungslutten n in das Faß geleitet und aus diesem mittels eines mit den Armen e und f versehenen Schöpfsegementes gehoben, welches mit dem Fasse durch die Oeffnungen C communicirt und die ausgeschöpfte Flüssigkeit in die Lutten h und g, dann weiter in die Ableitungslutten i und k zuführt. Die Lauge fließt dann in die Kreuzrinne s und von da aus je nach Bedarf entweder durch die Rinne F in das nächstfolgende Faß oder durch die Rinne w in irgend ein Sammelbecken. Die Rinne F spielt in Bezug auf das folgende Faß dieselbe Rolle, wie die Zuführungslutte u in Bezug auf das erste Faß und kann je nach Umständen ausgehoben und entfernt werden, nachdem sie auf den ausspringenden Bretern des Bodens x ruht. Die Seitenleisten der Lutte y greifen in die entsprechenden Oeffnungen des Bodens x und sind mit Keilen z verkeilt. Das andere Ende der Rinne F ruht auf dem Pfeiler f und ist sammt den Kreuzbretern P leicht zu entfernen.

Zum Heben des Fälleisens während des Rotirens dienen sechs Leisten l, welche im Innern der Fässer mit Holznägeln befestigt sind.

Das Entleeren der Fässer geschieht durch die verschließbare Oeffnung E, welche in den Auslauf T und hierdurch in das in der Grube H gestellte Gefäß g mündet. Das Faß wird zuletzt noch mit reinem Wasser ausgespült und dadurch vollständig gereinigt.

Die Gesammtanlage des Apparates zeigt die Figur 11 und zwar in dem Momente, in welchem das Faß IV außer Betrieb gesetzt, die

übrigen Fässer aber in vollem Betriebe sich befinden. Demnach befindet sich im Fasse V das älteste Eisen, im Fasse I das spätere, im Fasse II das noch spätere und endlich im Fasse III das zuletzt eingetragene Eisen; d. h. im Fasse V wird die kleinste, im Fasse I die größere und im Fasse III die größte Menge Eisen vorhanden sein. A ist die Laugezuführungslutte, von welcher aus nach Belieben die Lauge in die verschiedenen Kreuzrinnen q geleitet werden kann. B ist eine Communicationslutte zwischen dem Fasse I und V, C aber eine Ableitungsrinne für die gesammte Lauge.

Ofen zur Herstellung von Aescher für die Fayenceofen-Fabrikation.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/4].

Die weiße Emaille der Fayence- oder sogen. Porzellanöfen, wie sie namentlich in den nordischen Ländern besonders in Gebrauch sind, wird bekanntlich hergestellt durch Zusammenfritten eines Gemenges von Bleioxyd und Zinnoxyd mit feinem, möglichst eisenfreiem Formsand und Kochsalz. Das hierfür erforderliche Gemisch von Bleioxyd und Zinnoyd erhält man dadurch, daß eine Legirung von möglichst reinem Blei und Zinn unter fortwährendem Umrühren bei Luftzutritt erhitzt wird, bis das Metall vollständig verschwunden und in eine gelbgrau-erdige Masse, „Aescher" genannt, übergegangen ist. Da es für die Herstellung einer guten Emaille wesentlich ist, daß das Bleioxyd und Zinnoxyd innigst mit einander gemischt ist, so ist es vortheilhaft, die Metalle vorher in einem eisernen Kessel in dem richtigen Gewichtsverhältniß einzuschmelzen, gut durchzurühren und in Formen, welche 1 bis 3^{k} der Metalllegirung aufnehmen können, auszuschöpfen.

Bei der alten Feilner'schen Glasur wendete man gleiche Gewichte Zinn und Blei an; in neuerer Zeit verwendet man jedoch in den Berliner Ofenfabriken meist für weiße Glasuren 6 bis 8 Th. Zinn auf 20 Th. Blei, für sogen. halbweiße 3 bis 3$^1/_2$ Th. Zinn auf 20 Th. Blei, für ordinäre Glasuren 1$^1/_2$ bis 2 Th. Zinn auf 20 Th. Blei. Da das Zinn einen bedeutend höhern Preis hat als das Blei, so sucht man daran möglichst zu sparen; dasselbe kann aber nicht entbehrt werden, da es der Emaille ihre besonders hervortretenden Eigenschaften, reine weiße Farbe und Undurchsichtigkeit, verleiht.

Die Operation des Aescherns, welche der Herstellung der Fritte

vorangehen muß, da die Metalle nur im oxydirten Zustande mit dem Sande und dem Natron des Kochsalzes zu einem Glase zusammenschmelzen, wurde früher und wird auch noch heute häufig in flachen eisernen Schalen vorgenommen, in welchen die Metallegirung bis zu dunklem Glühen erhitzt und so lange umgerührt wird, bis die Oxydation vollendet ist. Da hierbei die Metalle, besonders bei zu starkem Erhitzen, nicht unerhebliche Mengen von Eisen aufnehmen, welche die Färbung der Emaille beeinträchtigen, so nimmt man die Operation besser in einer Chamottemuffel, wie sie von allen größern Porzellanfabriken zu beziehen ist, vor. Eine Construction eines Aescherofens mit Chamottemuffel, die sich als sehr gut bewährt und den Vorzug hat, daß keine die Gesundheit der Arbeiter schädigenden Metalldämpfe in den Arbeitsraum gelangen können, ist (nach der von Seger und Aron kürzlich gegründeten Thonindustrie-Zeitung, December 1876 S. 2) in Figur 31 abgebildet. A ist eine Chamottemuffel von 0^m,75 Länge, 0^m,40 Breite und 0^m,40 lichter Höhe und 0,03 bis 0^m,04 Wandstärke, in welche mittels eines scharfen Meißels bei a über die ganze Breite ein Schlitz von 0^m,05 Breite und ebenso bei b ein Ausschnitt von 0^m,10 Breite an der Kante ausgestemmt wird. Dieselbe wird über einer Feuerung B auf den aus hochkantig gestellten Steinen gebildeten Bänken C aufgestellt und zwar so, daß sie von der Flamme ganz umspült werden kann. An der obern Kante werden die Züge um die Muffel, wie bei c ersichtlich, abgedeckt, so daß die Flamme gezwungen ist, durch den Schlitz a in die Muffel einzutreten, unter der Decke derselben herzuziehen und bei b wieder dieselbe zu verlassen, um in den obern Zug und in den Schornstein zu gelangen. Nachdem die Muffel bis zum dunklen Rothglühen erhitzt worden ist, werden 10 bis 12^k der Metallegirung durch die Oeffnung D in die Muffel eingesetzt und die Oeffnung bis zum vollendeten Schmelzen und Erglühen des Metalles durch ein Blech d, das auf einem Steinvorsprung ruht, geschlossen. Ist die Einsatzöffnung frei, so tritt in die Muffel ein Luftstrom von außen ein, welcher die Sohle bestreicht und mit der Flamme vereinigt bei b wieder austritt. Ist das Metall dunkelroth glühend, so wird mit einer eisernen Krücke die auf dem Metallbade sich bildende Haut fortwährend an die Hinterwand geschoben, bis das Metall völlig verschwunden und nur noch eine erdige Masse im Ofen vorhanden ist. Diese glimmt noch lange fort, indem theils feine Metalltheile von ihr eingeschlossen sind, theils sich niedere Oxydationsstufen, besonders des Zinns, bilden, welche eine graue Farbe besitzen, und auch diese der Emaille ertheilen würden. Die Asche muß deswegen noch längere Zeit fleißig durchgekrückt werden, bis sich in derselben keine glimmenden Funken mehr zeigen; dann wird

sie mit einer eisernen Schaufel herausgenommen und in einem flachen Kasten von Eisenblech bis zum Erkalten umgerührt. Eine Erhitzung der Asche über dunkle Rothglut ist sorgfältig zu vermeiden, weil sie sonst zusammensintert und die letzten Metalltheile sich schwer vollständig oxydiren. Bei den angegebenen Dimensionen der Muffel und einem jedesmaligen Einsatz von 12^{k} Metall ist man im Stande, 12 bis 14 Operationen in 24 Stunden zu machen, also rund 150^{k} der Blei-Zinnlegirung in Aescher umzuwandeln.

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 195 dieses Bandes.)

Der Arbeitslohn für die Verstärkung der Kammerschwefelsäure auf Röstöfen oder auf Schwefelöfen wird der Einfachheit halber in den Fabriken meist gar nicht besonders ausgeworfen, da die Aufsicht über die Bleipfannen in diesem Falle theils von den ohnedies vorhandenen Arbeitern an den Oefen, theils von den Kammerwärtern mit besorgt wird. In einer Vergleichung der verschiedenen Methoden zum Concentriren, welche besondere Rücksicht auf die ökonomischen Resultate zu nehmen hat, ist indessen die völlige Beiseitesetzung des Arbeitslohnes nicht zulässig. Man muß daher den Betrag für die Bewartung der Pfannen abschätzen und wird nun gewiß noch reichlich rechnen, wenn man (auf die vorliegenden beiden Oefen bezogen) im Verhältniß $^{1}/_{10}$ Tagelohn (zu 2,5 M. für die Bewartung der Bleipfannen auf 24 Stunden in Ansatz bringt. Alsdann gestaltet sich die Berechnung des Geldaufwandes für die Concentration auf den beiden in Rede stehenden Oefen folgendermaßen.

a) Der Lohnbetrag in 320 Arbeitstagen pro Jahr beträgt $0{,}25 \times 320 = 80$ M.

b) Instandhaltung. α) Blei. Nach den gemachten Angaben werden jährlich zwei Pfannen abgesetzt, die aber theilweise noch anderweit verwendbar sind. Um den beim Auswechseln erwachsenden Löhnen und der Abnutzung derjenigen Pfannen Rechnung zu tragen, welche die kalte Säure aufnehmen und nach dreijährigem Betriebe noch keiner Auswechs-

lung bedurften, soll der Rest von Brauchbarkeit an den abgesetzten Pfannen außer Acht gelassen und der Erlös für das alte Blei der ausrangirten Pfannen nur dem Kaufwerthe einer halben neuen Pfanne gleichgesetzt werden. Es bleiben dann zur Berechnung $1\frac{1}{2}$ neue Pfannen jährlich oder $7^{qm},79$ Bleiblech zu $40^{k},6$, im Ganzen daher $6\frac{1}{3}$ Ctr. Walzblei. Setzt man 1 Ctr. davon mit 24 M. an, so ergibt sich die jährliche Quote an Instandhaltung für Blei zu 152 M. β) Endlich kann man den Mehraufwand an Anlagekapital für die Einrichtung zur gegenseitigen Absperrung der Oefen und für sonstige Theile (gegen 36 Ctr. eiserne Platten und Mauerwerk), welche lediglich der Pfannen wegen vorhanden sind, auf 800 M. veranschlagen und den Betrag für Instandhaltung dieser Theile mit 10 Proc. ansetzen. Es ergeben sich hieraus für Instandhaltung fernere 80 M. Die gesammten Auslagen für $45 \times 325 = 14\,400$ Ctr. 60°-Schwefelsäure, welche jährlich erhalten werden, belaufen sich somit auf $80 + 152 + 80 = 312$ M. oder für 1 Ctr. 60°-Säure auf etwa 2,2 Pf.

Ich habe diese Berechnung an die beschriebene Ofenanlage angeknüpft, weil mir davon die detaillirten Angaben und Notizen zugänglich waren. Bei dieser Anlage haben die Pfannen nun grade eine sehr erhebliche Leistung. Ich glaube jedoch, daß man in andern Fällen, wo die Leistung nicht in dem Maße vorhanden ist, immerhin nicht mehr als 3 bis 5 Pf. Concentrationskosten pro Ctr. 60°-Säure zu rechnen braucht.[1]

Die in Fig. 19 bis 21 Tafel V [a. b/1] dargestellte Anlage von zehn Schwefelkiesröstöfen gehört zu einem Kammersystem, welches täglich gegen 330 Ctr. Kammersäure von 50° B. erzeugt. Bei Anlage der Oefen sollte auf möglichste Ausnutzung der Abhitze gesehen werden und wurden daher die Oefen in ausgiebigstem Maße mit Bleipfannen besetzt. Wie der generelle Grundriß ausweist, sind die 10 Röstöfen in zwei Batterien angeordnet, aus welchen sich die Röstgase durch Canäle, die ebenfalls noch mit Bleipfannen a_1 bis a_3 versehen sind, nach dem gemeinschaftlichen Gasabführungsrohr begeben und in die Bleikammern strömen. Beide Batterien liegen symmetrisch zu einander, und die beiden Querschnitte in größerem Maßstabe (Fig. 21) zeigen noch besonders, wie auch der zwischen den Oefen angelegte Mittelcanal mit Bleipfannen besetzt ist. Die über den Oefen selbst placirten Pfannen, für jeden Ofen 2 Stück, bilden mit den vorher genannten in jeder Batterie 5 Pfannen-

[1] Die beiden Kiesöfen, von welchen im Vorstehenden die Rede war, nach Zeichnungen des Verfassers ausgeführt, befinden sich auf der chemischen Fabrik von G. Reichard in Döhlen bei Dresden, und die betreffenden Angaben über den Betrieb der Oefen, Leistung der Pfannen und Abnutzung derselben verdankt der Verfasser dem freundlichen Entgegenkommen der dortigen Werksdirection.

systeme, die sich, wie folgt, zusammensetzen: I. System: a_1, a_2, a_3, c_1, c_2 — II. System: b_1, d_1, d_2 — III. System: b_2, e_1, e_2 — IV. System: b_3, f_1, f_2 und V. System: b_4, g_1, g_2.

Die Kammersäure tritt in den Pfannen b resp a_1 herzu. a_1 hat einen separaten Zulauf, für die übrigen 4 Pfannen b_1 bis b_4 ist bei h ein besonderer Topf aufgestellt, in welchen die Kammersäure mit ca. $0^m,80$ Gefälle eintritt. Aus diesem Topfe, der etwas erhöht über den Pfannen aufgestellt ist und nicht überlaufen kann, geht die Kammersäure, durch Hähne regulirt, in vier besondern Rohrleitungen nach den Pfannen b. Die fertige 60°-Säure tritt aus den Pfannen c_2, d_2, e_2 aus, fließt in am Rande des Ofens angebrachte Bleitöpfe, die unter sich durch eine Rohrleitung verbunden sind, welche die heiße Säure nach dem Kühler und dem Sammelkasten bringt. Zu beiden Seiten der Batterie geht etwa $0^m,5$ unterhalb der Oberkante der Pfannen eine Gallerie, welche an den Dachbalken aufgehängt ist, so daß man leicht die Pfannen übersehen und Proben nehmen kann, während nach dem Topfe h und den vier daneben befindlichen Regulirhähnen eine Treppe führt, so daß auch die Regulirung des Zulaufs an Kammersäure bequem (von einem Punkte aus) besorgt werden kann.

Von den 10 vorhandenen Kiesbrennern sind gewöhnlich acht im Gange, welche in 24 Stunden 160 bis 180 Ctr. norwegischen Schwefelkies von 44 bis 45 Proc. Schwefel verarbeiten und hierbei bis zu 240 Ctr. Schwefelsäure auf 60° B. verstärkt zur Düngerfabrikation abgeben, während vorher der Bedarf für den Gay-Lussac-Thurm bereits zurückbehalten ist. Derselbe beträgt für das vorliegende Bleikammersystem 104 Ctr., und es würde somit hier eine Leistung der Bleipfannen von 340 Ctr. 60°-Säure in 24 Stunden zu verzeichnen sein. Die erwähnte Anlage befindet sich in Burght bei Antwerpen.

Ich führe schließlich noch einige weitere Angaben über die Leistungen von Bleipfannen an, welche auf oder hinter Röstöfen gestellt sind.

a) 8 Oefen zu 10 Hamburger Fuß $1\frac{1}{2}$ Zoll ($2^m,90$) auf 4 Fuß 8 Zoll ($1^m,34$) Rostfläche, jeder Ofen mit 3 Bleipfannen zu 4 Fuß 9 Zoll ($1^m,36$) auf 5 Fuß 2 Zoll ($1^m,48$) Grundfläche versehen, verbrennen in 24 Stunden 150 bis 160 Ctr. norwegischen Schwefelkies von 40 bis 41 Proc. Schwefel und liefern ca. 175 Ctr. 60°-Schwefelsäure aus Kammersäure von 50 bis 51° B.

b) Eine Anlage von 4 Oefen, in einer Reihe erbaut, mit einem Gascanal hinter den Oefen, verbrennt 100 Ctr. westphälischen Kies von der Grube Sicilia bei Altenhundem und gibt in 24 Stunden 60 Ctr. Schwefelsäure von 60° B. Nur der Gascanal ist mit Pfannen besetzt.

c) 2 Oefen zu 9 Fuß rheinisch (2m,82) auf 3 Fuß 9 Zoll (1m,18) Rostfläche, jeder Ofen mit 2 Bleipfannen zu 6 Fuß 3 Zoll (1m,96) auf 4 Fuß 3 Zoll (1m,33) versehen, verbrauchen in 24 Stunden 32 Ctr. schwedischen Schwefelkies mit 43 bis 44 Proc. Schwefel und liefern 35 Ctr. eingedampfte Säure von 60°.

d) Bei Verbrennung von 55 bis 60 Wiener Centner (zu 56k) Laming'scher Masse in 24 Stunden erzielt man in Bleipfannen, welche auf den Oefen stehen, 65 Wiener Centner 60°-Schwefelsäure. Der vorhandene Raum ist für die Aufstellung von Bleipfannen noch nicht vollständig ausgenutzt. Der Schwefelgehalt der Laming'schen Masse beträgt 50 Proc.

Einen mit Bleipfannen zum Abdampfen versehenen Schwefelofen findet man in Fig. 22 bis 29 Tafel V [c. d/1.2] dargestellt. Derselbe ist ausgeführt auf der chemischen Fabrik von Popp und Comp. in Prag. Der Ofen, welcher wohl zu den kleinsten seiner Art zählt, besteht aus zwei Abtheilungen, welche abwechselnd mit Schwefel beschickt werden. Letzterer verbrennt auf einer als Rollschicht hergestellten Sohle von feuerfesten Steinen, welche auf eiserne Platten gelegt sind. Jede Abtheilung ist 3 Wiener Fuß 10 Zoll (1m,21) lang und hat bei 2 Fuß 6 Zoll (0m,79) Breite eine Grundfläche von 9,57 Quadratfuß (0qm,956.) Es sind also auf beide Abtheilungen 1qm,9 Brennfläche vorhanden. Man verbrennt in diesem Ofen in 24 Stunden 768 Wiener Pfund (850 Zollpfund = 425k) (Secunda-) Rohschwefel in 24 stündlichen Portionen von 32 Pfund und erzielt hierbei in den 4 Bleipfannen des Ofens nahezu 18 Zollcentner Schwefelsäure von 60° B. aus Kammersäure von 50° B. Da das Ausbringen auf 850 Pfd. verbrannten Schwefel, in Schwefelsäure von 60° B. ausgedrückt, etwa $32\frac{1}{3}$ Ctr. beträgt, so macht die Leistung der Pfannen in 24 Stunden $\frac{5}{9}$ von der täglichen Production aus. Man kann jedoch als sicher annehmen, daß mindestens $\frac{2}{3}$ der täglichen Production in Form von 60°-Schwefelsäure würden erhalten werden, wenn man den Bleipfannen eine größere Ausdehnung der Zahl oder der Größe nach hätte geben können, was im vorliegenden Falle wegen der Beschaffenheit des gegebenen Locals nicht thunlich war.

Die Abtheilungen des Ofens sind mit je zwei Bleipfannen versehen, von denen die kleinere, höhergestellte die kalte Kammersäure, durch einen Hahn regulirt, aufnimmt, während die größere fertige 60°-Säure ausgibt. Zufluß und Abfluß finden ununterbrochen statt. Die großen Pfannen haben je $3 \times 6 = 18$ Quadratfuß oder 1qm,8 Grundfläche bei 12 Zoll (316mm) Tiefe; die kleinen Pfannen haben je $3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} = 8\frac{3}{4}$ Quadratfuß oder 0qm,874 Grundfläche bei 9 Zoll oder 237mm Tiefe.

Ueberlauf und Ablauf der Säure, in früher angegebener Weise eingerichtet und angeordnet, sind in der Zeichnung außerdem noch besonders in Fig. 27 bis 29 in vergrößertem Maßstabe angegeben.

Setzt man die Dauer der ersten (heißen) Pfannen zu 15 Monaten, die der zweiten (oberen) zu $3^1/_2$ Jahren, womit man in beiden Fällen wohl noch hinter der Wirklichkeit bleibt, so hat man zur Instandhaltung jährlich auf $7^{qm},54$ Bleiblech, oder bei $40^k,6$ desselben pro 1^{qm} auf 6,12 Ctr. Bleiblech Rücksicht zu nehmen. Es gibt dies bei 24 M. pro 1 Ctr. Walzblei jährlich 146,88 M. Rechnet man die Hälfte davon, also 153^k, als altes Blei, das mit einem Erlös von 18 M. pro Ctr. losgeschlagen wird, so bleiben zur Verrechnung nur 146,88 — 55,08 gleich 91,80 M. übrig. An Extrakosten für Aufbringen neuer und Abnehmen alter Pfannen hat man als Jahresbeitrag nicht wohl über 18 M. und für Instandhaltung sonstiger Theile des Apparates, welche der Concentration wegen vorhanden sind, nicht wohl über 30 M. zu berechnen. An Lohn hat man bei Anrechnung von $^1/_{10}$ Tagelohn zu 2,5 M. jährlich zu setzen 320 : 0,25 = 80 M. Hiernach ist die Jahresausgabe für die Concentration: 91,80 + 18 + 30 + 80 = 219,80 M.

Die jährliche Leistung bei 320 Betriebstagen beläuft sich auf 5760 Ctr. 60°-Schwefelsäure, und die Concentrationskosten stellen sich somit auf 3,8 Pf. pro 1. Ctr. 60°-Säure.

Von einer österreichischen Fabrik, die gegenwärtig noch Schwefelöfen im Gange hat, kann ich noch anführen, daß bei einem Verbrande von 40 Ctr. Schwefel in 24 Stunden 62 Ctr. Schwefelsäure von 60° B. in Pfannen erhalten wurden, welche ganz frei auf die ursprünglich gar nicht für Aufstellung von Bleipfannen angelegten Schwefelöfen gestellt sind. Der Betrieb dieser Pfannen ist intermittirend, und man zieht unter Abstellung des Säurezuflusses in gewissen Zeiten einen Theil des Pfanneninhaltes als 60°-Säure ab und füllt dann die zum Theile entleerte Pfanne wieder mit Kammersäure an, von welcher man je nach stattgehabter Verdunstung noch einige Male bis zur nächsten theilweisen Entleerung der Pfanne zufügt. Die Ausbeute an verstärkter Schwefelsäure von 60° B. beträgt hier 40,9 Proc. von der aus dem verbrannten Schwefel in den Kammern erhaltenen, auf 60° bezogenen Säuremenge. Bei dem zuerst beschriebenen Schwefelofen betrug diese Ausbeute 55,8 Proc.

3) Concentration mit gespanntem Wasserdampf in Bleischlangen.

Auf Tafel V Fig. 30 und 31 [b/2] ist eine Vorrichtung zur Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. mittels in einer Bleischlange

circulirenden, gespannten Wasserdampfes abgebildet. Der Kasten, in welchem die Verstärkung vor sich geht, ist $3^m,20$ breit, $4^m,50$ lang und an den Rändern $0^m,30$ tief. Der Boden fällt von allen vier Seiten nach der Kastenmitte gleichmäßig ab, und die lichte Tiefe erreicht hier $0^m,40$. Die etwa 45^m lange Dampfschlange hat 40^{mm} innern und 54^{mm} äußern Durchmesser und ist an der Stelle, wo sie in die Säure eintaucht, mit einer angelötheten Glocke versehen, deren Zweck Hasenclever (1875 217 141) bereits angibt. Ich habe überhaupt den Angaben, welche Hasenclever daselbst über das Verfahren liefert, nur wenig mehr hinzuzusetzen. Der gezeichnete Apparat, welcher mit Dämpfen von $2^{at},5$ Spannung arbeitet, liefert in 24 Stunden 100 Ctr. 60°-Schwefelsäure mit einem Aufwande von 10 Ctr. schlesischer Steinkohle, d. h. 5^k pro 1 Ctr. 60°-Säure. Hasenclever gibt $4^k,5$ Steinkohle an, Andere nennen mir 4^k.

Beim Legen der Schlange muß man einige Sorgfalt anwenden, damit sich darin keine Wassersäcke bilden können, weil sonst ein bedenkliches Schlagen des Dampfes in den Röhren eintritt, und auch das Rücklaufrohr, welches das condensirte Wasser zum Kessel zurückleitet, muß mit constantem Fall geführt werden und darf keine Gelegenheit zur Bildung von Wassersäcken bieten. In dem speciellen Falle, welcher der Zeichnung zu Grunde liegt, steht der Dampfkessel auf einer beträchlich tiefern Sohle als der Schlangenkasten, und der constante Fall des Rücklaufrohres war leicht herzustellen. Hat man dagegen eine derartige natürliche Niveaudifferenz nicht, so muß der Kasten um so viel höher gestellt werden, als nöthig ist, um für das Rücklaufrohr Fall nach dem Kessel zu erzielen. Man versieht das Dampfrohr sowohl vor seinem Eintritte in den Kasten, als nach seinem Austritte aus demselben mit je einem Dampfhahn oder Ventil und trägt Sorge, daß dieselben nicht zu nahe am Kasten selbst angebracht sind, damit der Arbeiter, im Falle die Schlange berstet, den Dampf abstellen kann, ohne Gefahr zu laufen, von der heißen Säure bespritzt zu werden. Man bringt daher wohl, wenn mehrere solche Concentrationskästen bei einander aufzustellen sind, hinter oder vor die Kästen einen erhöht gelegten Gang, in welchen man sämmtliche Dampfhähne oder Ventile legt, und der nach den Kästen zu mit einer Breterwand verschlagen ist. Auch setzt man wohl am Rücklaufrohre noch ein durch einen Hahn verschließbares Zweigröhrchen an, durch welches man beim Anlassen des Kastens die sich bildenden Condensationswasser so lange abfließen läßt, bis sich die Rohre genügend erwärmt haben. Zum Ausbleien der Kästen wendet man Blei von 30 bis 50^k pro 1^{qm} an.

Ich gebe hier noch einige weitere Betriebsresultate und sonstige Notizen über die in Rede stehenden Schlangenkästen.

In einer österreichischen Fabrik stehen 4 solche Kästen zu 10 Fuß (3^m,16) lang, 5 Fuß (1^m,58) breit und 14 Zoll (369^{mm}) tief in Thätigkeit. Sie sind mit 4^{mm} starkem Blei ausgekleidet (45^k pro 1^{qm}) und enthalten jeder etwa 40^m Bleischlange von 26^{mm} innerm und 53^{mm} äußerm Durchmesser, was einem Bleigewicht der Schlange von 13,50 Ctr. gleichkommt. Die Dampfspannung beträgt höchstens 3^{at},5 und das Rücklaufrohr geht in den Kessel zurück. Jeder Kasten hat seinen besonderen Dampfeingang und Ausgang und bildet also einen für sich bestehenden Apparat.

In 24 Stunden liefert ein Kasten 120 bis 125 Ctr. 60°-Säure, mit einem Kohlenbedarf von etwa 9 Pfd. schlesischer Kleinkohle (von Grube Fanny).

Das Bleigewicht zum Ausbleien des Kastens ist etwa 10 Ctr., der ganze Bleibedarf für einen Kasten mithin $13\frac{1}{2} + 10 = 23\frac{1}{2}$ Ctr. (zu 24 M.) = 564 M. Die Herstellung des Kastens incl. Material und Arbeitslohn möge angesetzt werden mit 550 M. Es kosten mithin 2 Kästen $2(564 \times 550) = 2228$ M. Für Instandhaltung und Reparatur 15 Proc. angesetzt, gibt pro Jahr 234 M.

Rechnet man auf jährlich 320 Betriebstage, so ist die Production $2 \times 320 \times 120 = 76\,800$ Ctr. 60°-Säure, sonach der Kohlenbedarf $76\,800 \times 0{,}09 = 6912$ Ctr. Bei dem Preise von 0,70 M. pro 1 Ctr. Kohle ist die Auslage mithin 4838 M.

Für Bedienung des Apparates dürften drei Mann in 24 Stunden bei zwei Kästen reichlich angesetzt sein, welche in 320 Tagen an Lohn erfordern $3 \times 320 \times 2{,}5 = 2400$ M.

Endlich ist noch in Rechnung zu stellen ein Antheil für die Abnutzung des Dampfkessels, welcher die Dämpfe liefert. Hätte man für die in Rücksicht gezogenen zwei Kästen einen separaten Kessel angelegt, so würde derselbe nach dem gegebenen Kohlenverbrauch etwa 10pferdig sein müssen und ließe sich alsdann complet beschaffen für etwa 3000 M. Hiervon für Abnutzung 8 Proc. genommen, gibt 240 M.

Die gesammten Concentrationskosten für 76 800 Ctr. 60°-Säure würden sich also beziffern auf $234 + 4838 + 2400 + 240 = 7712$ M., d. h. pro 1 Ctr. 60°-Säure auf etwa 10 bis 11 Pf.

Ich will hier nicht verschweigen, daß man in Betreff der Concentration in Schlangenkästen auch von den gemachten Angaben ziemlich abweichende Zahlen über den Kohlenverbrauch nennen hört. Auf einer norddeutschen Fabrik gab man mir 7,5 bis 9^k Kohlen pro 1 Ctr. 60°-Säure an,

bei 2^{at} Dampfspannung. Ich entsinne mich nicht mehr, ob das Rücklaufrohr in den Kessel einmündete oder nicht. Ebenfalls auf einer norddeutschen Fabrik fand ich folgendes. Der Kasten, mit 12^{qm} Grundfläche und 50 resp. 25^{cm} tief, ist mit einer Schlange von etwa 35^{m} versehen, welche 33^{mm} innern und 53^{mm} äußern Durchmesser hat. Man arbeitet mit Dämpfen von 2,5 bis 3^{at} Spannung und erhält in 24 Stunden 40 Ctr. 60°-Säure bei 15 Pfd. Kohlenverbrauch pro 1 Ctr. 60°-Säure. Das Rücklaufrohr mündet in den Kessel. Ich bin nicht in der Lage, diese abnormen Resultate aufzuklären. Gewiß aber ist, daß viele Fabrikanten das Rücklaufrohr nicht zum Kessel zurückführen, sondern es entweder in ein entsprechend geöffnetes Ventil oder Hahn endigen lassen, oder vor dem Ausgange einen der bekannten Condensationswassertöpfe anordnen (welche nur Wasser, aber keinen Dampf ausgeben), und das erhaltene Condensationswasser wieder in den Kessel speisen. Hierbei ist natürlich ein Mehrbedarf an Brennstoff unvermeidlich. Als Grund dafür, daß man vor der Anbringung des Rücklaufrohres direct am Kessel absieht, führt man an, daß diese Anordnung zu gefahrvoll sei und Veranlassung theils zu Beschädigungen des Kessels durch Säure, theils zu Kesselexplosionen geben könne. Diese letztere Befürchtung ist allerdings völlig berechtigt, wenn man, wie ich mehrere Male bemerkt habe, die Rücklaufrohre in den Wasserraum des Kessels einmünden läßt. Man lasse daher den Rücklauf nicht in den Wasserraum des Kessels eintreten, auch nicht in den Speiseraum, sondern in den Dampfraum und womöglich in den Dampfdom. Man hat dann mit den Dampfrohren und der Schlange einen in sich geschlossenen Dampfraum, aus welchem bei einem Schaden nur Dampf austreten kann. Verfährt man in angegebener Weise, so kann ich eine besondere Gefahr in der Führung des Rücklaufrohres in den Kessel nicht mehr erblicken, und die einzige Voraussetzung zur Ausführung meiner Forderung würde darin bestehen, daß man den Concentrationskasten um den Betrag höher stellt, welcher nöthig ist, wenn der Rücklauf statt in den Wasserraum in den Dampfraum des Kessels einmünden soll.

Beschädigungen des Kessels durch Säure können nicht leicht vorkommen, weil bei einem Schaden in der Schlange der Dampf ausbläst, mithin der Säure nicht den Eintritt gestattet. Nach stattgehabtem Schlusse des im Rücklaufrohre befindlichen Hahnes oder Ventils kann die Säure höchstens bis an den Hahn oder das Ventil treten, was man aber auch verhindern kann, wenn man, so lange der schadhafte Theil der Schlange durch Abziehen der Säure aus dem Kasten noch nicht blosgelegt ist, die Absperrung des Dampfes nicht vollständig bewirkt. Es strömt dann

immer noch etwas Dampf nach der schadhaften Stelle hin, welcher die Säure verhindert, mit dem Absperrventil oder Hahn in Berührung zu kommen.

Die Temperatur der Schwefelsäure bleibt bei der Eindampfung in Schlangenkästen eine ziemlich mäßige, und ist deshalb der Säureverlust durch Verdampfung, wenn überhaupt ein solcher stattfindet, noch geringer, als vorher für Unterfeuerpfannen angegeben ist. Wegen der niedrigen Temperatur kann man auch in den Kästen etwas über 60° concentriren, ohne dabei für das Blei so große Gefahr zu laufen, als man bei stark erhitzten Pfannen läuft.

Noch sei einer etwas abweichenden Einrichtung der Kästen und Schlangen gedacht, welche in Fig. 32 und 33 Tafel V [d/4] dargestellt ist. Der Boden des Kastens ist dabei nur einseitig geneigt und die Schlange bildet dabei keine Spirale, sondern hin und her laufende Windungen. Der einzige Vortheil dieser Anordnung besteht darin, daß die Kästen leichter und billiger herzustellen sind, und die Schlangen mit weniger Sorgfalt eingelegt zu werden brauchen (man hat sogar Kästen mit durchaus horizontalem Boden). Dagegen produciren in dieser Art eingerichtete Kästen weniger Säure, weil sich darin auf die gleiche Grundfläche nicht soviel Schlange legen läßt als dann, wenn man letztere als Spirale aufwickelt. Der Betrieb der Schlangenkästen ist intermittirend.

Mein Urtheil über die Methode kann ich schließlich mit R. Hasenclever (vgl. 1875 **217** 141) wörtlich übereinstimmend formuliren. „Es verflüchtigt sich wegen der niedrigen Temperatur keine Schwefelsäure; auch hat das Verfahren noch den großen Vorzug der Reinlichkeit, des sehr geringen Kohlenverbrauches und einer wesentlichen Verminderung des Arbeitslohnes.“ Auch der Raumbedarf ist mäßig, wenn man einen Dampfkessel, der noch hinreichend Dämpfe für die Concentration disponibel hat, bereits besitzt. Wenn trotzdem das Verfahren noch nicht so allgemein eingeführt ist, als man erwarten sollte (besonders wenn man sich die Resultate der Unterfeuerpfannen vergegenwärtigt, die in Deutschland wenigstens noch sehr stark vertreten sind), so dürfte dies wohl lediglich dem Umstande zuzuschreiben sein, daß das Verfahren an das Vorhandensein eines Dampfkessels geknüpft ist und entweder in der Nähe desselben nicht der nöthige Platz vorhanden ist, oder vorhandene Dampfkessel überhaupt keine Dämpfe mehr disponibel haben, oder daß man endlich die Anlage eines Dampfkessels lediglich für die Zwecke dieser Concentration scheut oder auch nothgedrungen davon absieht, weil für eine mäßige Leistung an 60°-Säure der Kessel zu winzig genommen werden müßte.

4) Concentration in Schalen von Platin.

Die Platinschalen von Faure und Keßler, bisher in Deutschland, soviel mir bekannt, nur zur Herstellung von 66°-Schwefelsäure angewendet, werden von den Erfindern auch zur Erzeugung von 60°-Säure empfohlen (vgl. *1874 213 204). Es werden daselbst 3^k,5 Steinkohle pro 1 Ctr. 60°-Säure angegeben und davon 2,25 bis 2^k,5 abgezogen für den Fall, daß man den beim Concentriren resultirenden Wasserdampf in den Bleikammern benutzt und dadurch also den Dampfkessel entlastet. Es bliebe alsdann pro 1 Ctr. 60°-Säure ein Kohlenaufgang von nur 1,25 bis 1^k übrig. Von anderer Seite geht mir die Nachricht zu, daß pro 1 Ctr. 60°-Säure 5^k,25 (Waldenburger) Steinkohle nöthig sind. Die Wasserdämpfe werden dabei nicht in die Bleikammer entsendet, wohl aber benutzt man das erwärmte Kühlwasser zur Dampfkesselspeisung; dasselbe kommt mit sauren Dämpfen absolut nicht in Berührung. Es wird mir nicht mitgetheilt, welche Ersparniß an Kohle sich durch diese Benutzung pro 1 Ctr. Säure von 60° ergibt. Dagegen beträgt sie pro 1 Ctr. 66°-Säure 5^k,8. Es sind nämlich pro 1 Ctr. 66°-Säure im Ganzen 9^k,5 Kohle erforderlich, dagegen nur 3^k,7, wenn man die Kühlwässer wie angegeben benutzt. Im Uebrigen kann ich auf das angezogene Referat verweisen, worin auch die Einwände beleuchtet sind, welche von Faure und Keßler gegen andere Methoden der Concentration, speciell auch gegen den Gloverthurm in seiner Eigenschaft als Concentrationsapparat, vorgebracht werden. (Vgl. 1876 221 85. 384.)

5) Andere Methoden der Concentration.

Von andern noch vorhandenen Methoden der Concentration auf 60° B. sei hier noch das Verfahren von Stoddard (1871 200 419) erwähnt, nach welchem man durch die bis zu 150° erwärmte Säure atmosphärische Luft bläst. Eine Art Gegenstück zu diesem Verfahren bildet der Gloverthurm, insofern hier nämlich das Umgekehrte stattfindet und die Säure, welche verstärkt werden soll, kalt durch heiße Gase langsam fallen gelassen wird. Einige Bemerkungen zu dem Verfahren wurden seiner Zeit von F. Bode (1871 201 45) gemacht, wobei derselbe irrthümlich angibt, daß man unter allen Umständen eine 60°-Säure erhalte, wenn man dieselbe aus den Pfannen mit einer Temperatur von 185 bis 190° abfließen läßt. Schon bei 125° und vielleicht bei noch geringerer Temperatur kann eine eingedampfte Schwefelsäure nach dem Erkalten von 60° B. sein.

Eine besondere Ausbreitung des Verfahrens scheint bisher nicht statt-

gefunden zu haben. Ueber ökonomische Resultate zu berichten bin ich nicht in der Lage.

Kurzer Rückblick. Von den beschriebenen Methoden der Concentration auf 60° B. liefert, wenn man die unter 4 und 5 angeführten Verfahren hier gänzlich ausscheidet, die Concentration in Kästen mit Dampfschlangen die reinste Säure; die relativ am meisten verunreinigte Säure erhält man in Pfannen mit Oberfeuer, und etwas günstiger sind in dieser Beziehung offene Pfannen, von unten erwärmt.

Mit den geringsten Kosten concentrirt man auf Röstöfen und Schwefelbrennern; es folgen dann in Bezug auf den Kostenpunkt: Schlangenkästen, Oberfeuerpfannen, Unterfeuerpfannen, welche letzteren am meisten Kosten verursachen.

Concentrationen mit Ober- oder mit Unterfeuer muß man womöglich in eigene Gebäude stellen. Schlangenkästen können, wenn die Höhe vorhanden ist, unter Bleikammern oder andern Räumen untergebracht werden.

Der mäßige Säureverlust beim Concentriren dürfte in Oberfeuerpfannen am höchsten sein; es folgen dann in dieser Hinsicht von unten erwärmte Pfannen; dann Schlangenkästen, bei welchen der Verlust gleich Null sein dürfte.

Am leichtesten, schnellsten und billigsten herzustellen sind Schlangenkästen, wenn bereits ein Dampfkessel vorhanden ist, welcher noch genügend Dämpfe abgeben kann. Dagegen sind Pfannen mit Ober- oder Unterfeuer selbstständige Apparate. Ihre Anlagekosten, in Bezug auf gleiche Leistung, sind etwa gleich. Dagegen muß bei Oberfeuerpfannen auf die Ausführung mehr Sorgfalt verwendet werden, als bei Pfannen mit Unterfeuer.

(Fortsetzung folgt.)

Klaubtisch mit Band ohne Ende im Stephani-Waschwerke zu Przibram.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b.d/4].

Das Grubenklein gelangt auf einer Lutte hinter der Gebäudewand A (Fig. 1 bis 5) in die Waschrinne r, in der ein 32^{mm}-gußeisernes Waschsieb w angebracht ist. Das 32^{mm} übersteigende Korn wird auf die schiefe Ebene e gezogen, von wo dasselbe auf das Band d gelangt. Der Siebdurchfall von w gelangt durch eine Rinne s in die Klassirungssiebtrommeln t, bei deren Anlage Rücksicht darauf genommen

wurde, daß der jeweilige Siebdurchfall in die nächste Trommel geht. Das Gefälle zwischen zwei Trommeln beträgt 395mm und dürfte zugleich die Grenze sein, unter welche man nicht herabgehen darf. Die conischen Trommeln machen 28 Umgänge pro Minute, sind 1m,37 lang, haben 0m,80, resp. 0m,90 Durchmesser, und die Oeffnung des angesetzten Blechconus hat 0m,71 Durchmesser.

Bei dem Klaubtisch stehen die Arbeiter nur auf der einen Seite, den Fenstern gegenüber, doch kann man auch einige Klauber auf der andern Seite zwischen die Fenster stellen. Das Band ist auf zwei Rollen m und n aufgezogen, wobei die treibende Rolle n mittels Schneckengetriebe und Riemenscheibe bewegt wird. Die andere Rolle m ist mit stellbaren Lagern versehen.

Die Rollen, welche ca. 4m,75 von einander entfernt sind, bestehen aus je zwei gußeisernen Scheiben o, auf die man eine hölzerne Verschalung a aufzieht; der Durchmesser incl. der Verschalung ist 0m,95, und es ist somit bei etwa $1\frac{1}{2}$ Umgang der Rollen pro Minute die Geschwindigkeit des Bandes 75mm pro Secunde.

Die Gesammtleistung der Wäsche pro Stunde ist 5000k und an Klaubgut über 32mm Korngröße 4000k. Angestellt sind 8 Klauber, doch ist nöthigenfalls für 12 Jungen genügender Raum vorhanden.

Das Band wird sowohl oben wie unten durch Rollen b in Entfernungen von 1m,58 unterstützt; das Schneckenrad ist verschalt; die Pfosten f dienen zum Aufstellen der Tröge für die Aufnahme des Klaubgutes, und stehen die Arbeiter auf dem Podium p. Das Band besteht aus einem 0m,80 breiten Drahtgewebe mit 10 bis 15mm weiten Maschen aus 2mm dickem Eisendraht und ist hoch genug angebracht, daß die tauben Berge vom Bande sogleich in nebenstehende Wagen abgegeben werden. Das Band liegt 2m,10 über der Hausohle und 0m,95 tiefer ist das Podium p. Es dauert ein solches Drahtband 2 bis 3 Monate; bei größerm Durchmesser der Rollen m und n (bis zu 1m,26) würde die Dauer eine bessere sein. Ein Band aus Hanfstriken, mit Maschen von 10 bis 15mm geflochten, entspricht bei 0m,95 Durchmesser der Rollen recht gut und spannt sich beim Naßwerden von selbst; dasselbe wird öfter getheert, kann leicht reparirt werden und dürfte 1 Jahr und länger dauern. (Nach der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Bd. 23 S. 356.) F. B.

Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der deutschen Sodaindustrie; von Rudolf v. Wagner.

Die Production an Soda beträgt in den 20 Fabriken des Deutschen Reiches seit einer Reihe von Jahren durchschnittlich im Jahre 1 160 000 Ctr. Die Einfuhr an calcinirter Soda, Aetznatron, krystallisirtem Natriumcarbonat und endlich Natriumbicarbonat betrug auf calcinirte Soda von 90° umgerechnet:

1873 378 169 Ctr.
1874 529 894 „
1875 609 624 „

Der Export geschieht zum großen Theil von England aus, in jüngster Zeit jedoch auch in nicht unerheblichem Maße von Belgien (Couillet) und von Frankreich (Varangéville). Das gegenwärtige Siechthum der Sodaindustrie und das Ueberwuchern der englischen Soda auf dem deutschen Markte (die Einfuhr von 1875 betrug nicht weniger als 52½ Proc. der heimischen Sodaproduction) wird von den deutschen Sodafabrikanten selbst in folgender Weise zu erklären gesucht. Als im J. 1862 der Zoll auf calcinirte Soda von 3 auf 2 M. und für krystallisirte Soda von 3 M. auf 75 Pf. ermäßigt wurde, da äußerte sich die Wirkung dieser Maßregel nicht sofort in einer die zollverbündete Sodaindustrie beschädigenden Weise. Die Marktpreise für Soda waren in den Industriestaaten Centraleuropas so ziemlich gleich, und die auf den Export angewiesene britische Sodafabrikation fand auf den Märkten der Vereinigten Staaten reichen und lohnenden Absatz. Als jedoch der Congreß in Washington mit einer fast unübersteigbaren Schutzzollmauer die Osthäfen der Union vom Auslande abschloß und nach und nach eine einheimische Sodaindustrie in Philadelphia, New-York und andern großen Städten der Union aufblühte, machte die englische Sodaproduction, die inzwischen gigantische Dimensionen angenommen und nun ihr Absatzgebiet in Nordamerika zum größten Theile eingebüßt, auf dem deutschen Markte sich zum Nachtheile der vaterländischen Industrie geltend. Die Preise fielen in den J. 1867 bis 1870 um 25 bis 30 Proc., und nur mit Aufgebot aller Kräfte konnten selbst ältere deutsche Alkaliwerke sich schwimmend erhalten.

Der große industrielle Aufschwung nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges kam auch der deutschen Sodaindustrie zu statten. Man würde sich jedoch irren, wollte man annehmen, daß die hohen Sodapreise in den J. 1871 bis 1873 der Ausdruck großen Gewinnes gewesen

seien, da in derselben Zeit die Preise der Rohstoffe und die Arbeitslöhne um 50, ja an vielen Orten um 100 Proc. stiegen. Die von einigen deutschen Alkaliwerken damals gezahlten ansehnlichen Dividenden stammen, wie mit Bestimmtheit behauptet wird, nicht aus dem Sodaconto, sondern seien zurückzuführen auf die mit der Fabrik mitunter verbundene Glas- und Farbenfabrikation, zuweilen aber auch auf vortheilhafte Contracte für Kohlenlieferungen, welche zur Zeit der Kohlenbaisse abgeschlossen waren und über die magere Zeit der Kohlenhausse hinweghalfen. Die Brennstofffrage bildet aber bekanntlich einen Hauptfactor in der Sodaindustrie.

Im J. 1873 wurde der Eingangszoll auf calcinirte Soda von 2 M. auf 75 Pf. herabgesetzt und dadurch demjenigen der krystallisirten Soda (trotz der 54 Proc. Wasser, welche dieselbe enthält) gleichgestellt. Diese Zollermäßigung traf zusammen mit der verhängnißvollen industriellen Krise, mit dem Börsenkrach und dem allgemeinen Rückgange der Industrie und äußerte sich, da gleichzeitig die Frachten um 20 Proc. und mehr noch erhöht wurden, um so drastischer. Die englische Sodafabrikation machte erfolgreiche Anstrengungen, um auf dem deutschen Sodamarkt als Gebieterin aufzutreten. Die Preise der Soda gingen von 15 auf 11 M. zurück, und in einigen Sodafabriken Deutschlands, in denen unter solchen Verhältnissen die Selbstkosten nicht mehr gedeckt werden konnten, hörte man auf zu produciren. Sind nun auch unterdessen die Preise der Rohstoffe nicht unerheblich gefallen, so sind sie doch immer noch höher als in England, und die Arbeitslöhne, die seit 1870 um mehr als die Hälfte gestiegen sind, weisen in neuerer Zeit nur einen geringen Rückgang nach und stehen den englischen Löhnen fast durchweg gleich. Der Vortheil wohlfeiler Arbeitskraft, welchen die deutsche chemische Industrie bis zum Ausgang der 60er Jahre vor der englischen voraus hatte, existirt heute nicht mehr. Der Arbeitslohn wird in Deutschland kaum eine Abschwächung erfahren; dazu kommt noch der für deutsche Verhältnisse ungünstige Umstand, daß man in den englischen Fabriken in neuerer Zeit zum Ersatze der Handarbeit maschinelle Vorrichtungen — es sei hier nur der rotirenden Sodaöfen und der mechanischen Aufzüge[1] gedacht — in großem Maßstabe einführt, die eben nur bei der Massenproduction Englands möglich sind. Dadurch werden

[1] Nach Angaben R. Hasenclever's producirt ein einziger rotirender Ofen, welcher 200t Sulfat pro Woche zersetzt, mehr als in irgend einer deutschen Fabrik an Soda dargestellt wird. Die mechanischen Aufzüge, welche in England angewendet werden, um Lasten zu heben und umzustürzen, welche in Deutschland aufgeschaufelt und getragen werden, können bei uns nur dann zur Verwendung kommen, wenn genügende Massen zu bewegen sind.

nun die Kosten für den Arbeitslohn beträchtlich verringert. Es liegt auf der Hand, daß die auf kleinere Verhältnisse berechnete, nur für das Zollinland arbeitende deutsche Sodafabrikation die den mechanischen Theil betreffenden Neuerungen naturgemäß nur langsam adoptiren kann.

Von größerer Tragweite als die Preise der Arbeitslöhne sind die Preise für Rohstoffe, von welchen man 8,5 bis 9,5 Ctr. für 1 Ctr. Soda bedarf. In dieser Hinsicht ist England gewaltig bevorzugt. Die Sodaindustrie Englands hat sich, wie bekannt, an zwei Hafenplätzen, nämlich Newcastle im Osten und Liverpool im Westen, concentrirt. Die großen Flüsse Tyne und Mersey sind mit weit in das Land hineinreichenden Canälen verbunden. Am Tyne befinden sich 18 Sodafabriken, von welchen einige 6mal so viel Soda darstellen, als die bedeutendsten Fabriken des Deutschen Reiches.[2] Die überaus vortheilhafte Lage der Sodafabriken Englands an den Wasserstraßen, welche das milde englische Klima auch während der Wintermonate offen läßt[3], gestattet nun, sämmtliche Rohstoffe, soweit dieselben nicht an Ort und Stelle sich finden, in wohlfeilster Wasserfracht zu beziehen. Die Rohstoffe werden billigst geliefert, die vortreffliche ausgesiebte Würfelkohle kostet in Liverpool und Newcastle 27 bis 30 Pf. pro Ctr. frei Fabrik. Für Salz zahlt Liverpool 30 Pf. und Newcastle 60 Pf., während z. B. die Sodafabriken Rheinland-Westphalens für brauchbare Kohle 50 Pf., für Salz 75 bis 80 Pf. zahlen müssen.[4] Zur Herstellung von 1 Ctr. Soda braucht man

---

2 Die drei Fabriken am Tyne Allhusen, Jarrow und Tennant stellen (nach R. Hasenclever) grade so viel Soda dar, als die 20 deutschen Fabriken zusammengenommen. Der Tyne ist bis zu seiner Mündung auf 6m Tiefgang ausgebaggert und durch zwei in das Meer führende Mauern vor Versandung geschützt. Das Ausladen aus den Schiffen geschieht mittels großer hydraulischer Maschinen und zum kleinen Theile mit Dampfkrahnen. Wie verschieden sind die deutschen Ausladevorrichtungen von den englischen und wie beschädigend für die deutsche Sodaindustrie, welche grade, weil es sich um Vereinigung von örtlich getrennten vier Rohstoffen von verhältnißmäßig geringerm Werth handelt, in erster Linie getroffen wird.

3 Bei der Beleuchtung der Industrieverhältnisse Englands und deren Vergleichung mit denen des Deutschen Reiches wird dem klimatischen Einflusse auf das Industrieleben nicht immer hinlänglich Rechnung getragen. Wie E. Engel in dem Berichte der Commission für die Ausbildung der Gewerbestatistik hervorhebt (Berlin 1871 S. 4), ist der Golfstrom, welcher Englands Küsten bespült und dieselben mit einer permanenten Warmwasserheizung umgibt, auf dessen Industrie von gewaltigem Einflusse. In Folge dieses Naturfactors sind die Wasserstraßen in jeder Jahreszeit offen, und sieht man dort eine Menge industrieller Verrichtungen, selbst Dampfmaschinen mit Kesselanlagen, fast ganz im Freien stehen, während die nämlichen Betriebsstätten im Deutschen Reiche sorgfältig unter Dach und Fach gebracht werden müssen und deshalb weit größeres Anlagekapital und einen ansehnlichen Unterhaltungsaufwand erfordern.

4 Diejenigen Sodafabriken Englands und Frankreichs (in letzterm Lande die Fabrik zu Varangéville bei Nancy), welche den Solvayproceß zur Sodadarstellung anwenden und eine gesättigte Soole benutzen, zahlen sogar nur 1 M. pro Tonne Salz, welches in der Soole enthalten ist.

aber 1,5 Ctr. Salz und 5 Ctr. Kohlen. Allerdings hat Newcastle keinen Kalkstein; allein die vielen von dort nach London gehenden Kohlenschiffe nehmen als Ballast auf der Rückreise die Kreide Dovers mit, so daß der englische Fabrikant nur 10 Pf. für den Centner Kalkstein zahlt. Die Pyrite, die man früher aus Westphalen entnahm, werden gegenwärtig aus Spanien bezogen. Der spanische Schwefelkies kostet in Newcastle nur 1,06 bis 1,20 M. frei Fabrik, hat einen höheren Schwefelgehalt als der Pyrit Westphalens und enthält außerdem Kupfer und etwas Silber, welche in den benachbarten metallurgischen Werken gewonnen werden. Der westphälische Pyrit kostet der Fabrik dagegen 1,40 bis 1,70 M. Der deutschen Sodaindustrie kommen mithin alle Rohstoffe, obgleich dieselben im Inlande sich finden, bei dem Mangel an Canälen und in Folge der hohen Eisenbahnfrachten, weit höher zu stehen, als es bei der englischen Sodafabrikation der Fall ist. Auf 1 Ctr. Soda berechnet, beträgt die Differenz in den Kosten für die Rohstoffe in den bestsituirten deutschen Fabriken nicht weniger als 2,8 bis 2,0 M. bei einem Preise von 10,80 M., zu welchem englische Soda von 90 Proc. in Deutschland incl. Fracht und Eingangszoll abgegeben wird.

Eben so vortheilhaft wie für die Production sind auch die Bedingungen für den Absatz der englischen Soda. Neben den zahlreichen Canälen, dem billigen Eisenbahntarif und der Küstenschifffahrt gewährt die geographische Lage der englischen Production Vortheile, denen gegenüber die deutsche Sodaindustrie machtlos dasteht. Der insulare Charakter Englands eröffnet der englischen Fabrikation den Weltmarkt und gestattet ihr, den Markt je nach den Constellationen zu wechseln und sich denjenigen herauszusuchen, welcher für den Augenblick am günstigsten erscheint. Die Schiffe von Newcastle fahren eben so billig nach Rotterdam wie nach Stettin und andern deutschen Hafenplätzen und bringen dann die Soda auf wohlfeilem Wasserwege ins Innere des Landes. Wo es an Flüssen gebricht, und zum Theil in Concurrenz mit denselben, treten die Bahnverwaltungen mit billigen Ausnahmetarifen an den Importeur heran. Die Spesen von Newcastle bis Cöln betragen nur 80 bis 90 Pf. pro Centner, und zu gleichem Satze geht englische Soda auf dem Wasserwege nach Berlin, während die Fracht vom Rhein nach Berlin 1,80 M. für Waggonladung, 2,80 M. für Stückgut kostet.

Aus diesem Grunde glauben die deutschen Sodafabrikanten, daß, wenn ihrer Industrie der zur Zeit noch bestehende Zoll entzogen würde, dieselbe der Verkümmerung, resp. der Vernichtung anheimfalle. Es sei auch nicht zweifelhaft, daß die nach dem Wegfall des Sodazolles erwarteten billigen Sodapreise nicht eintreten werden. Sei erst die

deutsche Soda vom Markte verdrängt und der deutsche Sodaconsument vom Auslande abhängig, so werde England in kürzester Frist den Preis der Soda dictiren. Endlich sei vorauszusehen, daß der Zwischenhandel sich der Soda bemächtigen werde; die Folge davon würde sein, daß die Differenz des Zolles von 75 Pf. der Consument, der bisher Abnehmer einer deutschen Fabrik war, in Zukunft, nach dem Wegfall der Zölle an den Zwischenhändler, an den Spediteur zu zahlen haben werde.

Ist es nun nach den vorstehenden, auf Aeußerungen der deutschen Sodafabrikanten gestützten Erörterungen nicht dem geringsten Zweifel unterworfen, daß Deutschland die Soda nie und nimmermehr so wohlfeil wie England zu produciren vermag, so entsteht doch die Frage, ob die Reichsregierung der Sodaproduction des Deutschen Reiches nach wie vor Schutz gewähren und die Erzeugung von Soda innerhalb der deutschen Zollgebietes erhalten will, oder ob es vortheilhafter wäre, wenn der schützende Zoll beseitigt und dadurch den Sodaconsumenten Gelegenheit geboten wäre, seine Soda vom Zollauslande wohlfeiler sich zu verschaffen.

Ohne Widerrede wäre diese Frage vom wirthschaftlichen Standpunkte aus einfach dahin zu beantworten, daß dem Consumenten von Soda durch den von allen beengenden Fehlern befreiten Handel nach Belieben die Soda, wie es ihm eben paßt, aus Deutschland, England, Belgien oder Frankreich zu beziehen, erlaubt sein müsse. Nach der Meinung der deutschen Sodafabrikanten, die, was bei der Beurtheilung der vorliegenden Frage nicht außer Acht gelassen werden darf, durchweg nach Leblanc's Verfahren arbeiten, kommt aber keineswegs allein das Interesse der Sodaconsumenten in Betracht. Der Leblancproceß producirt als Hauptproducte nicht nur Soda, Krystallsoda und Aetznatron, sondern auch Salzsäure, und die Production dieser letztern, die auf andere Weise nicht in ausreichender und billiger Weise zu beschaffen sei, wäre es, die an maßgebender Stelle für die Erhaltung der deutschen Sodaindustrie plaidiren sollte. Ebenso wie die Soda ist auch die Salzsäure für eine große Anzahl von Gewerbezweigen absolut unentbehrlich. Da nun diese Säure einen weiten Transport nicht erträgt, so würde die Vernichtung der deutschen Sodaindustrie eine außerordentliche Preiserhöhung der Salzsäure zur natürlichen Folge haben — ein Umstand, welcher wiederum die Salzsäureconsumenten (Alizarinfabriken, Rübenzuckerfabriken, Salmiakfabriken, die hydrometallurgische Kupfergewinnung u. s. w.) empfindlich beschädigen würde.

Gegen diese letztere Befürchtung läßt sich vom technologischen Standpunkte nun entgegnen, daß eine Preissteigerung der Salzsäure überhaupt unvermeidlich erscheint, wenn die Fabrikation der Ammoniaksoda in derselben Progression zunimmt, wie dies seit 3 bis 4 Jahren der Fall ist. Heute

fabricirt man in Centraleuropa bereits 1 Million Centner Solvaysoda, und von zwei Seiten schon, von Belgien und Frankreich aus, tritt diese neue Sodasorte in das deutsche Zollgebiet, um hier neben der englischen Soda dem heimischen Fabrikate Concurrenz zu machen. Das Ammoniakverfahren wird seltsamer Weise in vielen deutschen Kreisen noch gewaltig unterschätzt, und doch klopft es schon gebieterisch an die Pforte mancher Leblanc-Sodafabrik, derselben zurufend: „Ote-toi, que je m'y mette". Dieses Verfahren, dessen Erfinder in Deutschland für seine Apparate kein Patent erhalten konnte, wird nach und nach auch im deutschen Zollgebiete Fuß fassen, dadurch zur Verringerung der Production an Leblancsoda beitragen und den Werth der Salzsäure namhaft erhöhen. Ein in England seit Jahren etablirter und wohlbekannter hochachtbarer deutscher Sodafabrikant äußerte sich vor einiger Zeit über das Ammoniakverfahren und dessen Zukunft u. a., daß, wie er glaube, im günstigsten Falle der Solvayproceß sich ausdehnen werde, bis der heute noch fabricirte Ueberschuß an Salzsäure unterdrückt ist; dadurch werde der Preis dieser Säure der Art sich reguliren, daß beide Processe mit gleichem Vortheil neben einander arbeiten werden. Selbstverständlich ist dabei stillschweigend vorausgesetzt worden, daß im Großen die Salzsäure nun einmal nicht anders als bei der Sulfatbereitung hergestellt werden könne — ein Satz, der nicht ganz stichhaltig ist. Weil in Folge der enormen Entwicklung des Leblancprocesses eine Ueberproduction von Salzsäure stattfand, so war für die chemische Technologie keine Veranlassung gegeben, sich nach andern Salzsäurequellen umzusehen. Träte nun der Fall ein, daß die nach althergebrachter Weise erhaltene Salzsäure dergestalt im Preise stiege, daß eine Beschädigung der Interessen der Salzsäureconsumenten ernstlich zu befürchten wäre, nun so würde die technische Chemie in kürzester Frist Mittel an die Hand geben, nach neuen Principien Salzsäure herzustellen. Die Fabrikation von Salzsäure aus dem beim Solvayproceß abfallenden Chlorcalcium (nach einer Modification des Hargreaves'schen Sulfatverfahrens) ist nur noch eine Frage der Zeit. Wer wollte ferner zweifeln, daß wir in dem Staßfurter Chlormagnesium eine Salzsäurevorrathskammer haben, welche der Lenker der Geschicke der deutschen chemischen Großindustrie gewiß zur rechten Zeit dem Darbenden öffnen wird.

Universität Würzburg, 12. Januar 1877.

Apparat zur mechanischen Bodenanalyse.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [d/1].

Die Vorrichtungen zur mechanischen Bodenanalyse kann man nach Knop passend in Spül- und Sedimentirapparate unterscheiden. Durch die Spülapparate werden die einzelnen Theilchen mittels eines mehr oder minder starken Wasserstrahles je nach Größe und specifischem Gewichte getrennt; wegen den verhältnißmäßig großen Wassermassen gehen die feinern Bestandtheile hierbei meist verloren. Bei den Sedimentirapparaten geschieht die Trennung durch den Widerstand der fallenden Körper im ruhenden Wasser.

Einen neuen Sedimentirapparat hat nun R. Deetz (Zeitschrift für analytische Chemie, 1876 S. 428) construirt, welcher namentlich den Spülapparaten gegenüber auch für Thonanalysen manche Vorzüge haben dürfte. Die Bodenprobe soll hier dadurch in ihre Gemengtheile zerlegt werden, daß sie eine 1^m hohe Wassersäule durchfällt. Der Boden muß so über derselben gehalten werden, daß er in allen Theilen auf einmal zum Herabfallen gebracht werden kann. Die durch verschiedene Fallzeit gesonderten Producte sollen auf horizontalen Klappen aufgefangen, die am längsten suspendirten Theile aber auf einem gewogenen Filter gesammelt werden.

Das Glasrohr A (Fig. 32) von 5^{cm} innerm Durchmesser trägt oben den trichterförmig erweiterten Messingaufsatz B, welcher eine durch die Kurbel a drehbare und das Rohrstück dicht abschließende Klappe hat. Der untere Haupttheil C (ebenfalls von Gelbguß) ist mit dem Rohr durch die lose über dasselbe verschiebbare Mutter D verbunden, so daß man sie auf und ab schrauben kann, ohne die Theile A und C drehen zu müssen. Der dichte Schluß dieser Theile ist durch eine gefettete Lederpackung hergestellt.

An dem Haupttheil C befinden sich die etwas schräg nach unten geneigten, etwa 1^{cm} weiten Ausflüsse b bis b_3, deren oberer am längsten und unterer am kürzesten ist. An seinem untern Rande wird der Abfluß b_3 durch den Boden des Innenraumes von C abgeschlossen. An dem untern Rande der andern drei Ausflüsse fügen sich die horizontalen, durch die Kurbeln c bis c_2 drehbaren Klappen genau an. Die Ausflüsse sind vorn mit kurzen Enden Gummischlauch und Quetschhähnen verschlossen. $1^{cm},5$ über b befindet sich ein knieförmiges Ausflußrohr d, an welchem durch Gummischlauch ein kurzes Stück ausgezogenes Glasrohr mit sehr feiner Oeffnung angebracht ist. Es wird durch einen Quetschhahn mit Schraube verschlossen.

Zur Ausführung der Untersuchung werden an dem Apparate alle Ausflüsse geschlossen, die Klappen c bis c_2 aber durch Verticalstellung geöffnet. Der Apparat wird nun mit Wasser gefüllt und auf die ebenfalls geschlossene Klappe a die vorsichtig gekochte Probe, etwa 50g, gebracht. Nach kurzem Absetzen öffnet man die Klappe a durch rasche Verticalstellung, so daß die Probe möglichst gleichzeitig fallen kann. Die durch die ungleiche Fallgeschwindigkeit getrennten Producte verschiedener Größe werden durch Schließen der Klappen getrennt aufgefangen, und die am längsten suspendirten Theile auf einem gewogenen Faltenfilter aus dem knieförmigen Ausfluß d durch vorsichtiges Oeffnen des Quetschhahnes gesammelt. Die an den Glaswandungen anhängenden feinerdigen Theile werden mittels der Spritzflasche zusammengespült. Um die auf den einzelnen Klappen liegenden Schlämmproducte zu erhalten, wird D abgeschraubt, C abgenommen, nach Entfernung des Quetschhahnes werden die Theile mit der Spritzflasche abgespült und in entsprechender Weise gesammelt.

Zur Glasdecoration; von Ed. Siegwart in Schweizerhalle bei Basel.

Es ist schon zu verschiedenen Malen der Vorschlag gemacht worden, Glasdecorationen mittels leicht und schön krystallisirbaren Salzen hervorzubringen und derartige Scheiben statt des gewöhnlichen Mousselinglases zu verwenden; es wurden schwefelsaure Magnesia, Chlorbarium ꝛc., hauptsächlich aber Bleizucker zu diesem Zwecke vorgeschlagen. Die Krystallisation dieses letztern sieht oft recht hübsch aus und ahmt die gefrorenen, mit Eisblumen überzogenen Fensterscheiben mitunter täuschend nach. Leider sind diese Bleizuckerblumen, wenn ich so sagen darf, nicht beständig, selbst in trocknen, reinlichen Räumen nicht, da der überall eindringende Schwefelwasserstoff dieselben nach und nach dunkelt; derartige Fensterscheiben in Bierstuben angebracht, wo ich sie gerne wegen des kalten Eindruckes, den sie hauptsächlich im Sommer auf den Biertrinker machen würden, verwendet haben möchte, werden daher je nach Qualität und Quantität des Besuches bald dem Auge unangenehm.

Solidere Eisblumen stellt man auf Glas durch Einbrennen der natürlichen her; leider ist dies aber bisher nur in empfindlich kalten Wintern möglich gewesen und wird auch so lange nur in der kältesten Jahreszeit herzustellen sein, bis sich vielleicht die Eismaschine dieses Verfahrens be-

mächtigt und Fensterscheiben mit eingebrannter Eisblumendecoration in den Handel bringt, die jedenfalls ebenso günstige Aufnahme finden würden als die sandgeblasenen Fensterscheiben.

Das Verfahren, eingeschmolzene Eisblumen herzustellen, ist folgendes: Feinst geschlämmte weiße Glasfarbe wird mit dünner Gummiarabicum-Lösung zu einer milchartigen Mischung angerührt. Mit dieser Flüssigkeit wird die horizontal liegende Scheibe mittels eines breiten Pinsels überzogen und der Gefrierkälte ausgesetzt. Die Wassertheilchen gruppiren sich zu Eisblumen und schleppen die dazwischen liegenden Farbentheilchen zu Eisblumen ähnlichen Formen mit sich. Bringt man nun die Scheiben in wärmere Räume, wo dem Wasser Gelegenheit geboten ist, sehr langsam zu verdunsten, so bleibt schließlich die trockene Glasfarbe allein zurück und kann in der Muffel eingebrannt werden.

Aehnliche Decorationen können auch auf kaltem Wege dauerhaft erzielt werden, nämlich durch Aetzen. Eine schwach angesäuerte Fluorsalzlösung wird je nach der Größe der gewünschten Krystallisation stark verdünnt, oder auch eine concentrirte Fluorsalzlösung mit viel dickem Glycerin vermischt; die eine oder andere Mischung wird nun möglichst langsam auf das Glas einwirken lassen, wodurch sich größere oder kleinere Krystallgruppen tief ins Glas einätzen.[1]

Ueber die Darstellung von Phtalsäure für das Laboratorium; von Carl Häussermann.

Die von P. und E. Depouilly (Bulletin de la société chimique de Paris, 1865 Bd. 4 S. 10) angegebene Methode der Darstellung von Phtalsäure aus Naphtalin durch Behandeln mit Kaliumchlorat und Salzsäure und Zersetzung des gechlorten Productes mit Salpetersäure eignet sich zwar in Folge des hohen Preises des genannten Salzes nicht für die technische Gewinnung dieser Säure, sie erlaubt jedoch die Darstellung kleiner Mengen dieses Körpers für den Laboratoriumsbedarf auf verhältnißmäßig einfache Weise, wenn man folgende Abänderung des ursprünglichen Verfahrens befolgt.

Man trägt eine Mischung von 1 Th. Naphtalin mit etwa 2 Th.

---

[1] Ein der Redaction vom Verfasser gef. zugeschickter Lampencylinder zeigt diese eingeätzten Eisblumen in überraschender Schönheit; für Fensterscheiben, Weingläser u. dgl. würde dieses Verfahren ohne Frage eine sehr hübsche Decoration ergeben. F.

Kaliumchlorat in die 5fache Menge gewöhnlicher Salzsäure nach und nach in kleinen Mengen ein und wäscht das erhaltene Gemenge von Chloradditions- und Substitutionsproducten des Naphtalins mit lauem Wasser, am besten durch Decantiren, vollkommen aus. Hierauf trocknet man die Masse bei ganz gelinder Wärme, um ein Zusammenschmelzen derselben zu vermeiden, und entzieht dann der lufttrocknen Substanz die eingeschlossenen flüssigen Chlorüre durch mehrstündiges Digeriren mit sogen. Petroleumbenzin in der Kälte. Nach dem Abfiltriren und Waschen mit demselben Lösungsmittel trocknet man abermals bei einer 80° nicht übersteigenden Temperatur.

Die nun dem größten Theile nach aus Naphtalintetrachlorid bestehende Masse wird mit der 5- bis 6fachen Menge Salpetersäure von höchstens 1,350 spec. Gew. im Sandbade so lange erhitzt, bis die Flüssigkeit homogen geworden ist, wozu mehrere Stunden erforderlich sind. Nach dem Verjagen der überschüssigen Salpetersäure wird erkalten gelassen, worauf die Phtalsäure auskrystallisirt. Die von der Mutterlauge getrennte Säure wird dann durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus heißem Wasser gereinigt. — Nimmt man zur Zersetzung des Chlorids stärkere Salpetersäure als 1,350, so geht zwar die Reaction rascher von statten, aber es bilden sich dann leicht bemerkbare Mengen von Nitrophtalsäure, die nicht auf einfache Weise von der Phtalsäure getrennt werden kann.

Will man die Phtalsäure in Anhydrid überführen, so ist es nur nöthig, sie zu schmelzen und die Temperatur so lange auf 180° zu halten, als noch Wasser entweicht, wobei sich übrigens immer etwas Anhydrid verflüchtigt. Der Rückstand besteht dann, wenn die Temperatur nicht höher gesteigert wurde, aus Phtalsäureanhydrid in einem für die Darstellung von Fluorescein u. s. w. hinlänglich reinen Zustande.

Man erhält nach dieser Methode aus 100 Th. Naphtalin etwa 30 Th. Anhydrid. Zur völligen Reindarstellung muß man das Anhydrid sublimiren und die Säure selbst durch Kochen desselben mit Wasser, wie schon Marignac vorgeschlagen, darstellen.

Für die technische Gewinnung von Phtalsäure behandelt man Naphtalin nach der Methode von Laurent und von Faust und Saame mit Chlor, zweckmäßig unter Zusatz geringer Mengen eines Lösungsmittels, um Verstopfungen der Gasleitungröhren vorzubeugen, und preßt das Reactionsproduct in hydraulischen Pressen stark aus. Das bei der Zersetzung mit Salpetersäure auftretende Dichlordinitromethan kann man leicht von der mit überdestillirenden Säure trennen. Die Sublimation des Anhydrids nimmt man im Großen unter Zuhilfenahme eines Luft-, besser Kohlensäurestromes vor.

Die sonst bekannten Bildungsweisen, sowie auch die von Vohl (1867 186 143) vorgeschlagene Methode eignen sich nicht für Darstellung der Phtalsäure.

Apparat zum Austrocknen fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume; von Dr. C. Scheibler.

Mit Abbildungen.

Die Bestimmung des Wassergehaltes der in den Zuckerfabriken zur Untersuchung gelangenden Substanzen, durch welche man gleichzeitig den Gehalt an Trockensubstanz in den letztern erfährt, ist eine ebenso wichtige als häufig vorkommende Operation. Obgleich es für den analytischen Chemiker kaum leichtere Arbeiten geben kann als Wasserbestimmungen (da diese nur einfache Wägungen mit einer dazwischen liegenden Trockenoperationen erfordern), so hängt die Genauigkeit der Resultate doch von der strengen Befolgung gewisser Vorsichtsmaßregeln beim Austrocknen ab, die durch die Natur der Substanzen und deren Verhalten in der Wärme vorgeschrieben sind, gewöhnlich aber nicht gebührend berücksichtigt werden.

Bei flüchtiger Betrachtung könnte man vielleicht der Ansicht sein — und ich habe dieselbe in der That häufig genug äußern hören — daß es zum Zwecke von Schlußfolgerungen für die Praxis des Fabrikbetriebes ziemlich gleichgiltig sei, ob man in einem Untersuchungsobject einige Zehntel Procente Wasser mehr oder weniger findet. Für diejenigen Substanzen, bei welchen nur der Wassergehalt als solcher in Frage kommt, kann diese Ansicht zuweilen einige Berechtigung haben, nicht aber für diejenigen zuckerhaltigen Stoffe, bei welchen man die Menge der Nichtzuckerbestandtheile, für die man zur Zeit eine directe Bestimmungsmethode nicht besitzt, aus der Differenz der übrigen Bestimmungen zu 100 kennen lernen will. Jeder Fehler in der Wasserbestimmung bei letzteren Substanzen trifft alsdann nicht allein diese Bestimmung selbst, sondern er macht sich auch geltend in der Beurtheilung der Menge der nicht direct bestimmbaren Nichtzuckerbestandtheile. Erwägt man nun, daß die Mehrzahl der über zuckerhaltige Flüssigkeiten und Producte auszuführenden Untersuchungen darauf abzielt, den Reinigungsgrad, den diese Substanzen besitzen, oder den Reinigungseffect, den sie erfahren haben, zahlenmäßig auszudrücken, so erkennt man, daß es kaum wichtigere Bestimmungen als die des Wassergehaltes geben kann, sowie daß auf diese

Bestimmungen die größte Sorgfalt verwendet werden muß, damit nicht falsche Zahlen für den Nichtzucker zum Vorschein kommen.

Flüssigkeiten, welche Zucker und Nichtzucker enthalten, bieten für genaue Wasserbestimmungen deshalb besondere Schwierigkeiten, weil bei einer gewissen, durch fortschreitende Abdampfung bewirkten Concentration die Beweglichkeit der Masse aufhört und bei letzterer dann an der Oberfläche eine ausgetrocknete Schicht entsteht, welche, als Decke wirkend, die darunter liegenden, noch wasserhaltigen Schichten vor dem Austrocknen schützt. Um daher eine vollständige Entwässerung solcher Flüssigkeiten zu erzielen, müßte man nur wenig Substanz anwenden und diese in flachen Gefäßen zu einer großen, dünnen Schicht ausbreiten; beides führt aber Ungenauigkeiten mit sich, einmal weil die Wägungsfehler bei geringern Substanzmengen von großem Einfluß sind, das andere Mal, weil bei den getrockneten Substanzen der hygroskopische Einfluß auf die Wägung mit der Oberfläche derselben wächst. Aus diesen Gründen, und gestützt auf besondere Versuche, kann ich deshalb auch die noch neuerdings von Stammer [1] empfohlene Art des Austrocknens flüssiger Fabrikproducte in flachen Schalen nicht anempfehlen.

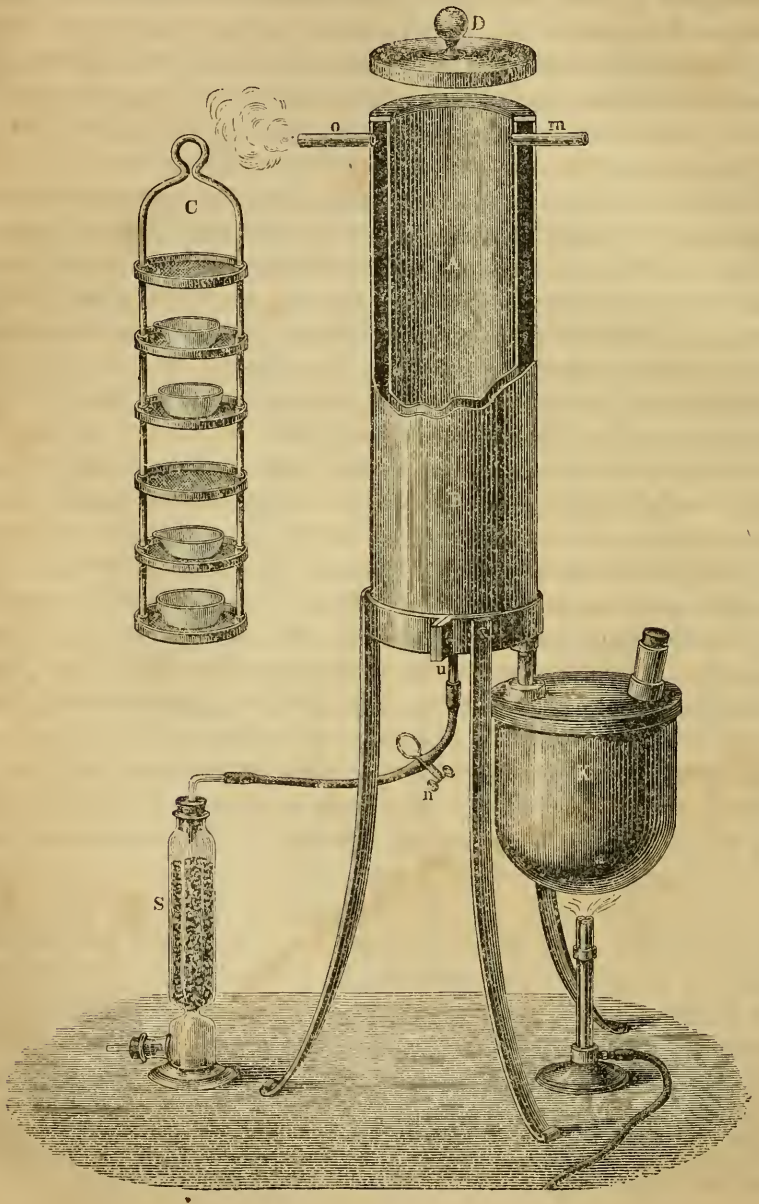
Bei den Wasserbestimmungen in den Säften und flüssigen Producten ist zu beachten, daß zuletzt unter den ausgetrockneten obern Schichten eine Dampfbildung des Wassers nur bei Temperaturen, die wesentlich über 100° liegen, würde erfolgen können, bei welcher der Zucker leicht eine Zersetzung (erkennbar an der mehr oder weniger stark auftretenden Bräunung) erleidet, namentlich wenn die Lösungen von neutraler Reaction sind, wobei dann stets durch den Einfluß des Wassers eine Bildung von leicht zersetzbarem Invertzucker dem völligen Austrocknen vorhergeht.

Vorstehende Erwägungen hatten mich schon vor längerer Zeit veranlaßt, eine Methode auszubilden, um Wasserbestimmungen im luftverdünnten Raume auszuführen; ich will diese Methode, welche ich nunmehr auf Grund einer fast zweijährigen Erfahrung bestens empfehlen kann, im Nachstehenden beschreiben.

Das Austrocknen von Untersuchungsobjecten im luftverdünnten Raume hat vor andern Trockenmethoden den Vortheil, daß es bei niedrigen, eine Zersetzung der Substanzen nicht herbeiführenden Temperaturen bewirkt werden kann und vermöge erleichterter Dampfbildung rasch und vollständig erfolgt. Es kann bei allen Substanzen, sowohl den festen

[1] Stammer: Lehrbuch der Zuckerfabrikation S. 782. Von der Ungenauigkeit der Methode des Trocknens in flachen Schalen habe ich mich überzeugt durch Austrocknen synthetisch bereiteter Lösungen von Zucker mit Salzen ꝛc. Der Wassergehalt solcher Lösungen wurde, genau nach Stammer's Verfahren bestimmt, stets zu klein gefunden, dagegen richtig nach den hier von mir empfohlenen Methoden.

als den mit Sand vermischten, in Anwendung gebracht werden und empfiehlt sich noch ganz besonders als rasch fördernd zum Austrocknen der Rohzucker. Diese Art des Trocknens erfordert Apparate, welche vollkommen luftdicht geschlossen werden können, und deren Trockenraum



einerseits mit einer Luftpumpe, anderseits mit einem Rohre, welches trockne Luft in das Innere einzuleiten gestattet, verbunden sind. Der nebenstehend veranschaulichte Apparat ist aus Kupfer gearbeitet und besteht aus zwei in einander gefügten, mit einander verlötheten Kupfercylindern A und B, welche von einem angeschraubten Dreifuß getragen werden. Der innere Cylinder A, dessen Wandung gut verzinnt sein soll, dient zur Aufnahme der zu trocknenden Substanzen, während der von beiden Cylindern gebildete ringförmige Hohlraum mit Wasserdampf, der in einem unten seitlich angefügten Kessel K entwickelt wird, gespeist werden kann. Der hierbei entwickelte überschüssige Dampf entweicht oben durch die Röhre o in die Luft, während das in dem ringförmigen Raum condensirte Wasser in den Kessel K zurückfließt. [2] Man regulirt die das Wasser im Kessel erhitzende Flamme so, daß nur wenig Dampf bei o entweicht, in Folge dessen der Kessel nur selten mit neuem Wasser gefüllt zu werden braucht. Die Gefäße, welche die auszutrocknenden Substanzen enthalten, werden mittels eines besondern Gestelles C in den Trockenraum A eingesetzt. Dieses Gestell ist aus einem starken, oben zu einer Oese gebogenen Messingdraht gebildet, auf welchem eine Anzahl siebartig durchlöcherter Teller, die als Träger für die Gefäße dienen und je nach Bedürfniß verstellt werden können, aufgeschoben sind. Nach Einsetzung der Gefäße kann der Trockenapparat, dessen obere Fläche sorgfältig plangeschliffen ist, durch einen ebenso abgeschliffenen Deckel, den man allenfalls mit etwas Fett einreibt, luftdicht geschlossen werden. Ist dies geschehen, so verbindet man die mit dem Trockenraum A communicirende Röhre m mit einer Wasserluftpumpe (*1876 221 136), welche die Luft und den aus den Substanzen sich entwickelnden Wasserdampf aus dem Raume A entfernt. [3] Von Zeit zu Zeit kann man unten durch die mittels Schlauch und Quetschhahn n verschlossene Röhre u kleine Quantitäten getrockneter Luft nach A eintreten lassen, wodurch der vorhandene Wasserdampf ausgeblasen wird. Läßt man den Quetsch-

[2] Verfügt man im Laboratorium über eine Dampfleitung aus der Fabrik, so kann man den Apparat, dem man alsdann einen festen Stand anweist, auch mit dieser Leitung oben bei o in Verbindung setzen; der überschüssige Dampf, sowie das condensirte Wasser müssen dann unten aus der Röhre abgeleitet werden, welche in der Figur mit dem Kessel, der dann wegfällt, verbunden ist.

[3] Den Kautschukschlauch, welcher die Röhre m mit der Luftpumpe verbindet, füllt man seiner ganzen Länge nach mit kurzen Glasröhrchen aus, welche ein Zusammenklappen der Schlauchwände, als Folge der Luftverdünnung, verhindern. Statt eine Wasserluftpumpe zu benutzen, kann man auch aus der Fabrik von den Condensatoren der Verdampfapparate, oder vom Vacuum aus ein dünnes Bleirohr (von der Stärke der zu den pneumatischen Telegraphen gebräuchlichen) in das Laboratorium leiten, welches hier in mehrere durch Hähne abschließbare Nebenleitungen auslaufen kann, die den verschiedensten Zwecken dienstbar sind, wie Evacuirung der Exsiccatorglocken, Filtration durch Absaugen ꝛc.

hahn n dauernd offen, so erfolgt das Austrocknen der im Cylinder A befindlichen Substanzen in einem trocknen Luftstrom.

In dem hier beschriebenen Apparat [4] können alle wasserhaltigen Substanzen ohne Ausnahme getrocknet werden. Namentlich empfiehlt er sich für Handelschemiker und für die Laboratorien der Raffinerien zum Austrocknen der Rohzuckerproben, welches in diesem Apparat in kürzester Zeit möglich ist. Besonders ist derselbe aber geeignet, um Wasserbestimmungen in Rübenschnitten vorzunehmen — Bestimmungen, die trotz ihrer Wichtigkeit bisher wegen umständlicher Ausführung verhältnißmäßig selten zur Ausübung gelangten, jetzt aber in einfacher und rascher Weise bewirkt werden können. Zu diesem Behufe tarirt man sich ein in das Gestell C passendes Becherglas nebst Uhrglas, welches als Deckel dazu dient, bringt ein in dünne Streifen zerkleinertes Quantum Rübenschnitte locker auf einander lagernd hinein, wägt wieder und trocknet sie in dem Apparate aus. Der Apparat faßt bequem 2 oder 3 solcher Bechergläser mit Proben. In gleicher Weise trocknet man entzuckerte Rübenschnitzel, Preßlinge u. dgl. aus. Die Erfahrung lehrt bald die Zeitdauer des erforderlichen Trocknens in dem einen oder andern Falle kennen; als Regel muß hier wie überall gelten, daß man so lange austrocknet, bis zwei auf einander folgende Wägungen keine Gewichtsabnahme mehr erkennen lassen. Um die Gefäße mit den ausgetrockneten Substanzen aus dem Apparat zu nehmen, stellt man das Entwickeln von Wasserdampf im Kessel K, sowie die Luftpumpe ab, läßt alsdann durch Oeffnen des Quetschhahnes n getrocknete Luft in den Apparat treten und öffnet zuletzt den Deckel D, um die Gefäße bis zur völligen Erkaltung unter einen Exsiccator zu stellen. [5]

---

[4] Derselbe kann durch Hrn. Dr. C. Scheibler in Berlin käuflich bezogen werden. Preis des sehr solid ausgeführten Apparates laut Abbildung . . . . 150 M. Preis eines zugehörigen, hier nicht abgebildeten Vacuumhahnes mit Manometer, Wassersack, Scale und Niederschraubhahn . . . . . 50 M.
D. Red.

[5] Aus der demnächst erscheinenden gekrönten Preisschrift von Dr. C. Scheibler: Anleitung zur quantitativ-chemischen Analyse aller bei der Zuckerfabrikation in Betracht kommenden Stoffe und Hilfsmaterialien. Vom Verfasser gef. eingesendet.
D. Red.

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedrich Goppelsröder.

(Fortsetzung von Bd. 221 S. 81).

II. Elektrolyse einer Anilinsalzlösung mit Ueberschuß von Anilin.

Nimmt man statt einer neutralen oder sauren Anilinsalzlösung eine solche mit überschüssigem Anilin, so erhält man ganz andere Resultate. Geht der Strom durch eine wässerige Lösung von Anilinsulfat, der man Anilin und etwas Ammoniak beigefügt hat, so bildet sich in der Wärme des Wasserbades ein geringer, in Alkohol braun löslicher Absatz. Die Flüssigkeit wird dunkelroth und gibt nach dem Verdampfen einen Rückstand, welcher an Aether etwas rothen, dann an Alkohol einen violetten Farbstoff abgibt, der sich auch in Wasser löst und Seide violett färbt. Durch Aetzkali wird daraus die Basis abgeschieden. Bei einem zweiten, unter denselben Verhältnissen angestellten Versuch mit Anilinchlorhydrat erhielt ich dasselbe Resultat. Als eine concentrirte, mit überschüssigem Anilin versetzte Lösung von Anilinchlorhydrat in geschmolzener Röhre unter Druck und unter Erwärmen der Wirkung des galvanischen Stromes ausgesetzt wurde, färbte sich dieselbe stark roth; nach dem Verdampfen blieb ein kirschrother Rückstand, welcher den Farbstoff an Alkohol abgibt und diesen dunkelroth färbt.

Die wässerige Lösung des in den zwei ersten Versuchen erhaltenen violetten Farbstoffes wird durch Salzsäure und Schwefelsäure grün; durch Zusatz von Wasser erscheint die rothviolette Farbe wieder. Durch Salpetersäure unter gelindem Erwärmen wird die Lösung rothorange und verändert sich nicht mehr durch Zusatz von Wasser. Chlorwasser wirkt nur sehr wenig und sehr langsam. Schweflige Säure wirkt nicht. Auf Zusatz von Kaliumpermanganat wird die Flüssigkeit röther. Durch Alkalien wird die Basis frei gemacht. Der feste violette Farbstoff löst sich in Schwefelsäure beim Erwärmen mit einer grünoliven Färbung und Stich ins Braune auf; wird die schwefelsaure Lösung ins Wasser gegossen, so erscheint die Flüssigkeit rothviolett.

III. Elektrolyse der Toluidine.

Die Salze des krystallisirten Toluidins, sowie die Salze des von Rosenstiehl entdeckten Pseudotoluidins verhalten sich ganz anders als diejenigen des Anilins. Erstere geben am positiven Pole eine braune

Substanz, welche sich in Alkohol löst und Seide und Wolle braungelblich färbt. Bei Anwendung von Pseudotoluidinsalzen erhält man bei der Elektrolyse am positiven Pol eine Reaction, welche mit derjenigen übereinstimmt, die man mit Chlorkalk erhält. Es bildet sich eine violette Färbung, welche durch verdünnte Salpetersäure oder durch eine Lösung von Kaliumpermanganat roth wird. Das Pseudotoluidin unterscheidet sich also sehr scharf vom krystallisirten Toluidin.

Bei der Elektrolyse sowohl des Chlorhydrates als auch des Sulfates des krystallisirten Toluidins zeigt sich am negativen Pol nur eine sehr schwache gelbbräunliche Färbung, selbst wenn der galvanische Strom während mehreren Tagen hindurch gegangen ist. Am positiven Pole aber ist die Reaction sehr stark, und es bildet sich ein rothbrauer Absatz, der sich mit gleicher Farbe in Alkohol löst. Die alkoholische Lösung hinterläßt nach dem Verdampfen einen schmelzbaren, harzigen, rothbraunen Rückstand, trübt sich durch Zusatz von Wasser, entfärbt sich bis zum Gelb durch Chlorkalk, färbt Seide und Wolle rothorange bis braun und mit Albumin gebeizte Baumwolle manganbraun. Seifenlösung greift in der Kochhitze die auf den zwei animalischen Fasern fixirte Farbe wenig an, sehr stark aber die auf der vegetabilischen Faser fixirte.

In der Elektrolyse des Chlorhydrates oder Sulfates des Pseudotoluidins färbt sich die Lösung, sowie auch die als Stromleiter dienende Seide am negativen Pole höchstens gelbbräunlich, und es bildet sich dort kein Absatz. Am positiven Pol zeigt sich auf dem Platinblech nur ein leichter grüner oder schmutzig violetter Absatz, der sich in Alkohol mit grüngrauer Farbe löst. Auf dem Boden der Zersetzungszelle zeigt sich höchstens ein kleiner Absatz, welcher sich in Alkohol mit brauer Farbe löst, ebenso in Schwefelsäure, woraus durch Eingießen in Wasser ein brauner Körper ausgeschieden wird, während die Flüssigkeit entfärbt wird. Der Seidenconductor wird am positiven Pol zum Theil graulich, zum Theil etwas violett. Die Flüssigkeit ist rothviolett gefärbt. Daraus ließ sich ein brauner Körper durch wiederholtes Schütteln mit Aether abtrennen. Nach Abscheiden des braunen Körpers wurde die Basis mit Aetzkali frei gemacht und in Aether gelöst. Die ätherische Lösung wurde alsdann mit Wasser so lange gewaschen, bis es anfing, sich violett zu färben. Durch Schütteln mit angesäuertem Wasser löst sich alsdann der violette Farbstoff vollständig auf.

Durch Concentration der durch die Elektrolyse erhaltenen Flüssigkeit lagerte sich an die Wände der Schale ein blauvioletter Farbstoff ab, löslich in Alkohol; durch weiteres Concentriren der Mutterlauge bildete sich ein neuer violetter Absatz, in Alkohol mit rothvioletter Farbe lös-

lich. Wird die Verdampfung noch weiter fortgesetzt, so bildet sich ein neuer Absatz von metallischem Glanz und krystallinischem Aussehen, der sich in Alkohol rosafarben löst. Die letzte Mutterlauge war roth und färbte Seide rosaroth, während mit den vorhergehenden Mutterlaugen rothviolette und blauviolette Färbungen erzeugt wurden.

Der erste violette Absatz löst sich in warmer Schwefelsäure mit grüner Farbe auf; wird diese Lösung in Wasser gegossen, so entsteht eine rothviolette Flüssigkeit, welche ihre Farbe noch nach Sättigen mit Ammoniak behält. Der violette Farbstoff entwickelt beim Erwärmen Dämpfe, welche Curcumapapier bräunen und sich in öligen, gelbbräunlichen Tröpfchen verdichten. Zugleich sublimirt ein violetter Farbstoff, und es hinterbleibt eine schwärzliche, in Schwefelsäure mit brauner Farbe lösliche Masse. Die rothviolette wässerige Lösung dieses elektrolytischen Productes aus Pseudotoluidin färbt sich blauviolett durch Salzsäure. Zusatz von Wasser, sowie Neutralisiren mit Ammoniak stellen die ursprüngliche Farbe wieder her. Ammoniak macht die Farbe ein wenig bläulicher, Aetzkali erzeugt einen violetten Niederschlag, schweflige Säure verursacht keine Aenderung, Kaliumpermanganat färbt die Flüssigkeit rosaroth, welche Färbung durch Ammoniak nicht verändert wird. Chlorkalk entfärbt, Chlorwasser verändert die Farbe in gelbröthlich, worauf schweflige Säure die ursprüngliche Farbe nicht wieder herstellt. Kochende Oxalsäurelösung macht die Farbe ein wenig röthlicher, Salpetersäure wirkt wie Kaliumpermanganat; die so entstandene Flüssigkeit färbt die Seide roth, sei es, daß sie vorher alkalisch gemacht wurde durch Ammoniak oder sauer durch Essigsäure.

Die Deshydrogenation des Pseudotoluidins und die Bildung eines violetten Farbstoffes kann also eben so gut durch den elektrolytischen Sauerstoff als durch Chlorkalk geschehen. Die Salze des krystallisirten Toluidins erleiden unter dem Einfluß des Sauerstoffes der Luft eine analoge Veränderung wie diejenige, welche ich beschrieben habe; denn sie werden rasch bräunlich.

IV. Elektrolyse der Gemische des Anilins und der Toluidinisomeren.

Die Gemische des Anilins- und der Toluidinisomeren verhalten sich anders wie die einzelnen Basen; so färbt sich z. B. eine wässerige Lösung von je 1 Mol. Anilinchlorhydrat auf 2 Mol. Chlorhydrat des flüssigen Toluidins am positiven Pol roth. Anilin des Handels oder Anilin für Roth, unvollständig gesättigt durch Schwefelsäure oder Salzsäure, und in wässeriger Lösung mit Zusatz von Ammoniak, gab am deshydro-

genirenden Pole als Hauptproduct einen rothen und als Nebenproduct einen violetten Farbstoff. Am negativen Pole zeigte sich keine Färbung und es bildete sich kein Absatz. Die Flüssigkeit hingegen am positiven Pole färbte sich roth, und es bildete sich ein in Alkohol mit rothvioletter Farbe löslicher Niederschlag. Nach dem Verdampfen hinterließ die Flüssigkeit einen rothen Rückstand, der zuerst an Aether einen rothgelben, dann an Alkohol und schwieriger an Chloroform zwei verschiedene Farbstoffe abgab, einen rothen und einen violetten. Es bildet sich also unter diesen Umständen ein rother Farbstoff neben einem violetten.

Schon Runge hatte 1834 gezeigt, daß das Kyanol, das wir heute Anilin nennen, mit Chlorkalk blaue, violette und rothe Färbungen gibt. A. W. Hofmann erhielt 1843, indem er Salpetersäure auf Anilin einwirken ließ, scharlachrothe, gelbe und blaue Farbstoffe. Und heute noch, in der Fabrikation des gewöhnlichen Anilinroths oder des Fuchsins, bildet sich neben Rosanilin unter andern Nebenproducten das Mauvanilin $C_{19}H_{17}N_3$, dessen Salze die Wolle und Seide violettblau färben, sowie Violanilin $C_{18}H_{15}N_3$, dessen Salze die Seide und Wolle schwarzbraun mit violettem Reflex färben. Die Farbe, welche Cerise genannt wurde, ist auch unter den Nebenproducten der Fuchsinfabrikation und bleibt in Lösung, wenn man das Fuchsin mit Kochsalz niederschlägt. Die Analyse wird entscheiden, ob der rothe Farbstoff, den ich unter den Producten der Elektrolyse der Gemische von Anilin und flüssigem Toluidin gefunden habe, derselbe ist wie die Cerisefarbe, deren Formel noch nicht bestimmt worden ist. Hinsichtlich der violetten Farbstoffe, welche ich durch Elektrolyse der Salze des reinen Anilins und der Gemische von Anilin und Toluidin erhalten habe, müssen auch die Resultate ihrer Elementaranalysen mit denen der Analysen der verschiedenen Producte der Oxydation des mehr oder weniger reinen Anilins des Handels, sowie der violetten Nebenproducte der Fuchsinfabrikation verglichen werden.

Bekanntlich hat zuerst Perkin das Mauveïn oder Anileïn, Indisin, pourpre d'aniline, dieses Product der Deshydrogenation des Sulfates des Anilins des Handels durch Kaliumbichromat und Schwefelsäure kennen gelehrt; andere Chemiker haben vorgeschlagen, die Anilinsalze mit Kaliumpermanganat oder mit Mangansuperoxyd in Verbindung mit Schwefelsäure oder mit Chlorwasser oder mit Chlorkalk u. s. w. zu deshydrogeniren.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Bildung des Alizarins und Anthrapurpurins; von Will. Henry Perkin.

In der chemischen Abtheilung der British Association (Glasgow 6. September) gab Perkin einen historischen Rückblick auf die Entstehung und Entwicklung der Theerfarben-Industrie und trug eine längere Abhandlung vor, welche der Engineer, September 1876 S. 229 nach ihrem Wortlaut vollständig veröffentlichte. Der erste Theil bezieht sich hauptsächlich auf die Anilinfarben; aber so interessant auch eine solche Darstellung aus dem Munde eines mit der Materie selbst so innig verwachsenen Autors ist, so enthält dieser Theil doch nur feststehende Thatsachen, welche sich in den frühern Jahrgängen dieses Journals schon verzeichnet finden. Der zweite Theil behandelt das künstliche Alizarin und bietet ein doppeltes Interesse, weil er mitunter ganz neue und von den bisherigen Anschauungen abweichende Ansichten über diesen Gegenstand ausspricht.

Nach Perkin enthält jedes künstliche Alizarin, insbesondere das nach seinem Verfahren vom J. 1869 in England bis zum J. 1873 und auch noch in späterer Zeit aus Dichloranthracen dargestellte Product mehr oder weniger große Mengen Anthrapurpurin, denselben Körper, welchen Caro aus der Isoanthraflavinsäure, einem Nebenproduct der Alizarinfabrikation, und welchen Rosenstiehl aus dem einen Bestandtheil des Anthraflavons gewonnen hat (vgl. 1876 222 275). Perkin weist nun diesem Anthrapurpuringehalt des Alizarins eine ganz hervorragende Rolle in der Alizarinfärberei zu, sowohl was die Ausgiebigkeit, als was die Lebhaftigkeit der resultirenden Nüancen betrifft. Das Anthrapupurin ist nach ihm ein ebenso werthvoller Farbstoff wie das Alizarin selbst; namentlich aber ist es dem mit ihm isomeren Purpurin, welches als Farbstoff nur geringe Bedeutung hat, als solcher weit überlegen. Es ist zu constatiren, daß dieses absprechende Urtheil über das Purpurin mit den Untersuchungen Rosenstiehl's (1874 214 485. 1875 216 447) vor der Hand sehr wenig übereinstimmt, es müßte denn sein, daß Rosenstiehl's Purpurin und Perkin's Anthrapurpurin im Verlauf späterer Untersuchungen sich als identisch erweisen würden. Gradeso wie Rosenstiehl den Satz aufstellte, daß kein Krapproth, kein Fleurrosa ohne die Mitwirkung von Purpurin oder Purpurinhydrat mit Alizarin allein gefärbt werden kann, ebenso schreibt Perkin die glänzenden Erfolge des künstlichen Alizarins dessen obligatem Anthrapurpuringehalt zu, indem er beifügt, daß Anthrapurpurin auf nicht geölter mordan-

cirter Baumwolle ein Roth liefere, das einem mit Krapp oder Garacine erzeugten Türkischroth an Feuer und Leben fast gleichkomme.[1] Das Anthrapurpurin gibt nach Perkin mit Thonerdemordant ein lebhafteres Scharlachroth als Alizarin, sein Violett mit Eisenmordant ist blauer als Alizarinviolett, seine Behandlung in der Färberei entspricht vollkommen der des Alizarins, so daß beide neben einander sich verwenden lassen, wie ja ursprünglich beide neben einander als künstliches Alizarin auf den Markt kamen. Später wurden sie getrennt in den Handel gebracht: nahezu reines Alizarin unter der Benennung „Alizarin für Roth mit Blaustich" und nahezu reines Anthrapurpurin als „Alizarin für Scharlachroth".

Um die Entstehungsweise des Anthrapurpurins bei der fabrikmäßigen Darstellung des Alizarins zu erklären, erinnert Perkin an die Thatsache, daß der Ausgangspunkt für das Alizarin nicht reine Anthrachinonbisulfosäure, sondern ein Gemenge derselben mit Anthrachinonmonosulfosäure vorstellt. Nun liefert die letztere $C_{14}H_7(SO_3H)O_2$ beim Erhitzen mit Aetzkali oder Aetznatron zunächst Monooxyanthrachinon $C_{14}H_7(HO)O_2$, einen gelben Körper ohne Werth für die Färberei; bei weiterm Schmelzen mit Kalihydrat oxydirt sich derselbe zu Bioxyanthrachinon oder Alizarin $C_{14}H_6(HO)_2O_2$. Die Anthrachinonbisulfosäure $C_{14}H_6(SO_3H)_2O_2$ liefert beim Erhitzen mit Alkalien zunächst das Salz einer Oxyanthrachinonsulfosäure von der Zusammensetzung $C_{14}H_6(HO)(SO_3H)O_2$, indem vorerst nur ein Schwefelsäurerest gegen Hydroxyl umgetauscht wird; aus diesem Zwischenglied entsteht beim weiteren Erhitzen ein Bioxyanthrachinon $C_{14}H_6(HO)_2O_2$, die Anthraflavinsäure (1876 222 275), eine Isomerie des Alizarins ohne dessen Färbevermögen, und aus der Anthraflavinsäure bildet sich wiederum bei weiter fortgesetztem Schmelzen mit Kalihydrat als Oxydationsproduct ein wirklicher Farbstoff, das Anthrapurpurin, von der Zusammensetzung $C_{14}H_5(HO)_3O_2$. Doch entwickelt sich in der Schmelze gleichzeitig Wasserstoff, welcher eine theilweise Reduction der beiden Oxyanthrachinone zu Anthrachinon (beziehungsweise Anthrahydrochinon und Anthrachinonhydron und sogar Benzoësäure) bewirkt und dadurch eine geringere Farbstoffausbeute verursacht. Um diesem Verlust zu begegnen, gibt man jetzt dem kaustischen Alkali einen geringen Zusatz von chlorsaurem Kali, grade so viel, als die Verhinderung jener Reduction erfordert, und erzielt damit eine von der theoretischen Berechnung nicht viel abweichende Ausbeute an Alizarin und Anthrapurpurin.

Schließlich kommt Perkin noch speciell auf die Bereitung des

[1] Die Fabrik Leverkusen bei Köln offerirt gegenwärtig ihr Alizarin IIIb mit dem Bemerken, daß dasselbe fast reines Isopurpurin vorstelle.

künstlichen Alizarins aus Dichloranthracen zurück. Er verweist auf die Leichtigkeit, mit welcher aus letzterm Disulfodichloranthracensäure und aus dieser wieder Anthrachinonbisulfosäure entsteht und erklärt aus diesen Verhältnissen im Anschluß an die obigen Betrachtungen den größern Gehalt des nach dieser Methode gewonnenen Alizarins an Anthrapurpurin.

Kl.

Ueber die Fabrikation des Aluminiums.

F. Wöhler erhielt bekanntlich im J. 1827 durch Zersetzung des Chloraluminiums mit Kalium bei gelinder Glühhitze das Aluminium als graues Metallpulver, später (1845) durch Zersetzung des dampfförmigen Chloraluminiums mit Kalium dasselbe in silberartig glänzenden Metallkügelchen. Deville (1854 **131** 270) führte die Zersetzung mittels Natrium aus; ihm gebührt das Verdienst, auf die werthvollen Eigenschaften des Aluminiums aufmerksam gemacht und die Darstellung desselben so verbessert zu haben, daß sie technisch brauchbar wurde (vgl. 1854 **134** 286. 1855 **137** 125. 1856 **141** *441. **142** 211). Bunsen (1854 **133** 273) stellte das Aluminium elektrolytisch dar.

H. Rose (1855 **137** 363), Deville (1856 **139** 204) und Wöhler (1856 **141** 447) stellten das Aluminium aus Kryolith mit Natrium, Brunner (1856 **140** 357) aus Fluoraluminium, Newton (1857 **144** 133) aus 100 Th. Chloraluminiumnatrium, 50 Th. Flußspath und 20 Th. Natrium dar; ähnlich auch Gerhard (1859 **152** 448).

Petitjean (1858 **148** 371) will Aluminiumsulfid mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen oder Eisenfeile reduciren, Johnson (1859 **151** 317) durch Erhitzen mit Aluminiumsulfat oder im Wasserstoffstrome.

Corbelli (1859 **151** 318) schlug vor, schwefelsaures Aluminium mit Blutlaugensalz und Kochsalz im Tiegel zu glühen.

Schon Deville (1854 **131** 271) gibt an, daß Chloraluminium bei hoher Temperatur durch die gewöhnlichen Metalle reducirt werde. Basset (1864 **173** 359) ließ sich dem entsprechend die Gewinnung von Aluminium durch Schmelzen von Chloraluminiumnatrium mit Zink patentiren. Wedding (1865 **177** 327) sprach sich sehr günstig über dieses Verfahren aus.

Nach Mittheilungen von Stevart (* 1864 **171** 51) und Wurtz (Bericht über die Wiener Weltausstellung, Heft 20 S. 657) stammt die Gesammtmenge Aluminium, welche in Frankreich gebraucht wird, aus der Fabrik von Salindres bei Alais, welche im J. 1872 1800k herstellte. Der als Rohmaterial für die Aluminiumgewinnung verwendete Bauxit wird gepulvert, mit Soda gemischt und in einem Flammofen erhitzt. Die durch Behandlung der aus dem Ofen gezogenen Masse mit Wasser erhaltene klare Lösung von Natriumaluminat wird in Fässern durch einen Strom Kohlensäuregas zersetzt. Nach vollendeter Einwirkung wird die mehr pulverig als gelatinös abgeschiedene Thonerde mittels Filtration durch Leinwand von der Natriumcarbonatlösung getrennt, ausgewaschen, ausgeschleudert und getrocknet.

Die so als weißes Pulver erhaltene Thonerde wird nun mit Kochsalz und Kohle gemischt, zu Kugeln geformt, welche man scharf trocknet und in Retorten aus feuerfestem Thon bringt, die vertical in einem Ofen aufgestellt sind. Nun wird vorsichtig

zur Weißglut erhitzt und durch Oeffnungen, die sich im untern Theile der Retorten befinden, Chlorgas eingeleitet. Das gebildete Doppelchlorid von Natrium und Aluminium destillirt durch ein am obern Theile der Retorte angebrachtes Rohr mit angekitteter Vorlage. Aus dieser werden die entweichenden Gase durch Röhren in den Schornstein abgeführt. 100k des erhaltenen Doppelchlorids werden nun mit 35k Natrium und 40k Kryolith, welches als Flußmittel dient, gemischt und im Flammofen erhitzt. Das Metall sammelt sich auf dem Boden und wird schließlich in eiserne Formen zu Zainen gegossen.

Das Natrium wird in der Fabrik zu Salindres nach der von Deville (1854 **134** 369. *1856 **141** 303. *1864 **171** 55) angegebenen Methode dargestellt.

Ueber die Darstellungskosten des Aluminiums macht Würz folgende Angaben:

I. Fabrikation des Natriums.

Materialien für 1k Natrium	k		Kosten für 1k Natrium.
Soda	9,35	(100k zu 32 Franken)	3 Fr. 09 Cent.
Kohle	74,32	(100 „ 1,40 „)	1 „ 04 „
		Lohn	1 „ 73 „
		Unterhaltungskosten	5 „ 46 „
		Darstellungspreis für 1k Natrium	11 Fr. 32 Cent.

II. Fabrikation des Chloraluminium-Chlornatriums.

Angewendete Materialien	k		Kosten für 1k.
Wasserfreie Thonerde . .	0,59	(100k zu 86 Franken)	0,507 Fr.
Braunstein	3,74	(100 „ 14 „)	0,523 „
Salzsäure	15,72	(100 „ 3 „)	0,471 „
Kohle	25,78	(100 „ 1,40 „)	0,361 „
		Lohn	0,238 „
		Unterhaltungskosten	0,380 „
		Darstellungspreis für 1k Doppelchlorid	2 Fr. 48 Cent.

Das erforderliche Chlornatrium wird im Laufe des Fabrikationsprocesses selbst gewonnen.

III. Fabrikation des Aluminiums.

Materialien für 1k Aluminium	k		Kosten für 1k.
Natrium	3,44	(1k zu 11,32 Franken)	38 Fr. 90 Cent.
Doppelchlorid . .	10,04	(1 „ 2,48 „)	24 „ 90 „
Kryolith	3,87	(100 „ 61,00 „)	2 „ 36 „
Kohle	29,17	(100 „ 1,40 „)	— „ 41 „
		Lohn	1 „ 80 „
		Unterhaltungskosten	— „ 88 „
		Darstellungspreis für 1k Aluminium	69 Fr. 25 Cent.

Da hierzu 10 Proc. allgemeine Unkosten hinzukommen, so kostet 1k Aluminium 80 Fr.; man verkauft es zu 100 Fr. Leider ist nur wenig Hoffnung vorhanden, daß dieser hohe Preis, welcher die allgemeine Verwendung des Aluminiums hindert, erniedrigt werden kann, obgleich schon Dumas (1855 **137** 127) glaubte, die Materialien für 1k Aluminium kosteten höchstens 32 Franken.

Augenblicklich wird das Metall namentlich von Optikern verwendet. F.

Miscellen.

Zur Eisenanalyse.

M. Lill und H. Sturm (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1876 S. 333) haben eine Probe Puddelstahl (I) und Herdfrischstahl (II) aus Reichraming in Oberösterreich mit folgenden Resultaten untersucht.

	I	II
Kohlenstoff	0,758	0,899
Silicium	0,048	0,029
Phosphor	0,019	0,019
Schwefel	0,002	0,005
Mangan	0,180	0,043
Kobalt, Nickel	0,003	Spur
Kupfer	0,005	0,004
Schlacke (und Eisenoxyd?) .	1,217	0,633

Die Bestimmung der Schlacke und des Eisenoxyds geschah nach Eggertz mittels Brom und nachheriger Behandlung des Rückstandes mit einer Lösung von kohlensaurem Natron.

Der so erhaltene schließliche, in den obigen Analysen angeführte Rückstand bestand aus:

	beim Puddelstahl	beim Herdfrischstahl
Kieselsäure	0,180	0,050
während der Rest von . .	1,037	0,583

größtentheils aus Eisenoxyd mit sehr geringen Mengen Mangan bestand, welche nicht gesondert bestimmt werden konnten.

Ob dieser Rückstand ausschließlich aus Schlacke oder zum Theile auch aus im Stahle etwa vorhandenen ungebundenen Oxyden des Eisens besteht, kann durch die Analyse füglich nicht bestimmt werden.

Nomenclatur für Eisen und Stahl.

Gelegentlich der Weltausstellung in Philadelphia 1876 wurde auf Grund eines von Bergrath Prof. Dr. Wedding im American Institute of Mining Engineers gehaltenen Vortrages eine internationale Commission zur Feststellung einer einheitlichen Nomenclatur der Eisenproducte gebildet; in dieser Commission vertraten Deutschland Dr. Herm. Wedding, Oesterreich P. Tunner, Nordamerika Alex. L. Holley und Thomas Egleston, England J. Lowthian Bell, Frankreich L. Gruner und Schweden Richard Akerman. Man einigte sich über nachstehende Beschlüsse.

„Durch den Umschwung in der Darstellung von Eisen und Stahl nach dem Bessemer-, Siemens-Martin- und Tiegelschmelz-Proceß stellt sich das Bedürfniß nach einer neuen Nomenclatur heraus, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Benennung „Stahl", welche im Handel und beim Verarbeiten gewissen weichen Eisensorten beigelegt wird, unterscheidet dieselben nicht hinlänglich von dem, was bisher Stahl genannt wurde und sich durch die Eigenschaft der Härtung und des Nachlassens charakterisirt.

2. Eine in allen Sprachen anerkannte Nomenclatur scheint sowohl für den Handel wie für die Wissenschaft dringend erforderlich, um so mehr als bereits Rechtsstreitigkeiten anhängig sind, deren Entscheidung von der Auslegung der Bezeichnung „Stahl" abhängt.

3. Wiewohl die durch Schmelzung erzielte Gleichförmigkeit vielfach als das entscheidende Merkmal für harten und weichen Stahl anerkannt wird, so läßt sich doch diese Gleichförmigkeit ebenso gut mit andern Benennungen ausdrücken, wodurch die alte Bezeichnung „Stahl" für alle die schmiedbaren Eisenproducte, welche Härtung und Nachlassen gestatten, unberührt bleibt.

Aus diesen Gründen empfiehlt die Commission nachfolgende Nomenclatur:

1) Alle schmiedbaren Verbindungen des Eisens mit den gewöhnlichen Bestandtheilen, welche aus erweichten Massen und Paketen oder in irgend einer Form und Gestalt außerhalb des flüssigen Zustandes dargestellt worden sind und sich nicht merklich härten und tempern lassen, und die gewöhnlich dem ähnlich sind, was bisher als „Schmiedeisen" bezeichnet worden ist, sollen in Zukunft Schweißeisen (englisch *weld-iron*, französisch fer soudé, schwedisch **wälljern**) genannt werden.

2) Verbindungen der soeben bestimmten Art, welche aus irgend einer Ursache gehärtet und nachgelassen werden können, welche sonach dem ähnlich sind, was bis jetzt „Puddelstahl" genannt wird, sollen in Zukunft als Schweißstahl (*weld-steel*, acier soudé, **wällstål**) bezeichnet werden.

3) Alle Verbindungen des Eisens mit den gewöhnlichen Bestandtheilen, welche im flüssigen Zustande zu schmiedbaren Massen gegossen worden sind, und welche sich nicht merklich härten, wenn sie im rothglühenden Zustande in Wasser getaucht werden, sollen in Zukunft den Namen Flußeisen (*ingot-iron*, fer fondu, **götjern**) führen. [1]

4) Alle Verbindungen der zuletzt unterschiedenen Art, welche jedoch aus irgend einer Ursache sich härten lassen, sollen als Flußstahl (*ingot-steel*, acier fondu, **götstål**) bezeichnet werden.

Wedding classificirt nach diesen Beschlüssen die Eisencarburete in folgender Weise:

Für Diejenigen, welche sich mit der Unterordnung des Begriffes Stahl in zweiter Linie nicht befreunden wollen, kann auch ohne Abweichung von der festgestellten Nomenclatur eine andere Eintheilung getroffen werden, nach welcher das schmiedbare Eisen zunächst unterschieden wird in Schmiedeisen (nicht härtbar) und Stahl (härtbar); ersteres zerfällt dann, je nachdem es in flüssigem bezieh. in nichtflüssigem Zustande gewonnen, in Flußeisen und Schweißeisen; analog unterscheidet sich dann der Stahl als Flußstahl und Schweißstahl.

Hiernach wird fortan zu begreifen sein unter der Benennung

1) Flußeisen: Bessemereisen, Flammofenfluß- oder Siemens-Martineisen.

2) Flußstahl: Bessemerstahl, Flammofenfluß- oder Siemens-Martinstahl, Kohlenstahl ꝛc., und der im umgeschmolzenen Zustand Gußstahl genannte Tiegelstahl.

3) Schweißeisen: Puddeleisen, Herdfrischeisen, Renneisen, sowie jedes durch Schweißen aus Eisenpaketen erhaltene Product.

4) Schweißstahl: Puddelstahl, Herdfrischstahl, Cementstahl, Rennstahl und der durch Schweißarbeit verfeinerte Gärbstahl. Z.

Benutzung der Eisenbahnschienen zum Signalisiren.

Nach dem Scientific American, Juli 1876 S. 66 hat Professor Wm. Robinson in Boston (Mass.) kürzlich auf der Boston, Lowell und Nashua-Eisenbahn die Schienen in etwa 3^{km} langen, gegen einander isolirten Abschnitten zum Signalisiren benutzt, indem er das eine Paar Enden der Schienen mit den Poldrähten eines einzigen Callaud'schen Elementes verband, das andere Paar aber durch einen Draht, in welchen

[1] Das Wort „*Ingot*" wäre deutsch besser durch „Guß" wiedergegeben worden; da indessen unter „Gußeisen" ein umgeschmolzenes Roheisen allgemein verstanden wird, so hat die Commission den Namen „Flußeisen" vorgezogen, welcher deutlich ein im flüssigen Zustande gewonnenes Product ausdrückt.

ein Signal eingeschaltet war. Für gewöhnlich zeigte dasselbe, vom Strome durchlaufen, das Signal „Linie frei". Lief ein Wagen auf dem Abschnitte, so stellte jede Achse desselben einen kurzen Schluß zwischen beiden Schienensträngen her, und das Signal zeigte „Gefahr"; ebenso wenn eine Unterbrechung eintrat. Ein Abfließen des Stromes in die Erde unter den Schienen sei nicht zu bemerken gewesen, noch habe die Witterung irgend welche Störung veranlaßt. Das einzige Callaud'sche Element hielt 158 Tage aus. E—e.

Automatische Eisenbahnsignale.

Der Verkehr auf den Eisenbahnen hat sich so gesteigert, daß Signalkästen, Signalwärter und Blocksignale — anfänglich so heftig verspottet — in vielen Fällen zur unabweislichen Nothwendigkeit geworden sind. Der Aufwand für die Einrichtung und besonders für die Bedienung der Blocksignale ist groß. Bei ihrer angestrebten Ersetzung durch automatische Signale fragt es sich: 1) sind dieselben billiger und 2) sind dieselben sicher? Ersteres ist wohl kaum zu bezweifeln. Die 3 Signalkästen zwischen der Waterloo und Vauxhall-Section der London und South-Western-Bahn kosten der Gesellschaft jedes wöchentlich wenigstens 4 Pfd. St. Doch stehen die Signalkästen nicht überall so nahe an einander, noch pflegen sie blos für Blocksignalzwecke angelegt zu werden. Dagegen gewähren die automatischen Signale durchaus noch nicht die nöthige Sicherheit. Fast jedes der in Vorschlag gebrachten Systeme derselben verstößt gegen die Grundregeln, daß das Signal für gewöhnlich auf „Gefahr" zu stehen hat, daß jedes Versagen desselben und jede Störung es auf „Gefahr" stellen muß, und daß deshalb die Kraft, welche es auf „Frei" stellt, so lange thätig bleiben muß, als es auf „Frei" steht. Wenn daher auch das Streben nach automatischen Signalen zu rechtfertigen ist, so erfordert doch deren Einführung große Vorsicht, und sie sollten zuerst nur zwischen zwei Blockstationen probeweise angewendet werden, um Unglück zu verhüten. Daher möchte sich auch das künftige automatische Signal den jetzigen Blocksignalen anbequemen lassen. (Nach dem Engineering, August 1876 S. 147.) E—e.

Zur Verhütung von Kesselsteinbildungen.

J. Kolb hat eine Abhandlung über den Kesselstein der Société industrielle du Nord de la France überreicht, welcher wir nach der Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrikanten, 1876 S. 218 Folgendes entnehmen.

Als Beispiel des Einflusses für Kesselsteinbildungen auf den Verbrauch an Kohlen führt Kolb einen Kessel in Amiens an, der völlig rein für 1^k Steinkohlen $7^k,5$ Dampf gab, nach zwei Monaten aber nur noch $6^k,4$, also eine Verminderung von 17 Proc. Selbstverständlich hätte auch der Kessel bei fortgesetzter Arbeit gelitten. Nimmt man nun an, daß ein von Incrustationen völlig freier Kessel eine Ersparniß von 5 Proc. Brennmaterial gestattet — und diese Zahl ist gegen die Wirklichkeit niedrig angenommen — so wäre dies zugleich eine Ersparniß von 12 Pf. für den Cubikmeter angewendeten Wassers. Kostet nun 1^{cbm} von Kalksalzen gereinigtes Wasser nicht 12 Pf., so wäre dies schon ein Vortheil. Eine Menge empirischer Mittel gegen den Kesselstein ist viel theurer, doch scheint man diese Thatsache im Fabrikbetriebe zu übersehen.

Kolb empfiehlt dann als bestes Mittel zur Reinigung des Speisewassers das Aetznatron; dieses bilde mit dem Calciumbicarbonat unter Abscheidung des kohlensauren Kalkes Soda, welche nun den Gyps ausfälle. —

Diese Angabe würde nur dann zutreffen können, wenn das zu reinigende Wasser gleiche Aequivalente kohlensauren Kalk als Bicarbonat und Gyps enthielte, was aber wohl niemals der Fall ist. Entweder ist nur oder vorwiegend doppeltkohlensaurer Kalk vorhanden und dann ist Kalkwasser weit billiger, oder aber vorwiegend Gyps und dann wird nur die der halben Kohlensäure äquivalente Menge Gyps zersetzt, so daß mindestens noch ein Zusatz von Soda erforderlich wäre. (Vgl. 1876 **220** 264. 377.) F

Verwerthung der Abwässer aus Zuckerfabriken.

K. Stammer empfiehlt in seinem Buche über Zuckerfabrikation [1], auf welches wir besonders aufmerksam machen wollen, die Abflußwässer der Kohlenwäschen gemeinschaftlich mit dem Säurewasser der Gährgruben durch Wiesenbewässerung zu reinigen und sie so gleichzeitig sehr vortheilhaft zu benutzen. (Vgl. 1875 **218** 277.)

Zur Abfallverwerthung.

Scott (englisches Patent vom 1. Februar 1875) empfiehlt die als Dünger zu verwerthenden Excremente mit Kohlenruß zu desodorisiren.

Rydill (englisches Patent vom 3. Februar 1875) will die durch Kohlenasche filtrirten Cloaken- und Abflußwässer mittels eingepumpter Luft oxydiren. — Nach den in England gemachten Versuchen wird dies nur sehr unvollkommen gelingen (vgl. 1874 **211** 208).

Das Verhalten der Diffusionsrückstände bei der Aufbewahrung und bei der Verfütterung.

Die Aufbewahrung der Diffusionsrückstände oder Schnitzel geschieht nach Gerland (Zeitschrift des deutschen Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1876 S. 903) am besten in Gruben, welche nicht dem Eindringen des Grundwassers ausgesetzt sind. Die Schnitzel werden möglichst hoch aufgesetzt und dann mit einer etwa $0^m,3$ hohen Erdschicht bedeckt. Es beginnt dann bald die Gährung der Schnitzel, welche nach 2 bis 3 Monaten beendet ist. Bei längerer Aufbewahrung halten sich dieselben vortrefflich und werden in ihrer Futterwirkung immer werthvoller. 100 Th. Rüben geben 55 Th. gepreßte Schnitzel, welche bei der Gährung noch etwa 22 Th. Wasser verlieren. Rindvieh kann auf 1000^k Lebendgewicht 100^k, Schafe fast 75^k dieser Schnitzel täglich verzehren. Die beste Verwendung scheint als Mastfutter für Schafe zu sein.

Verlust von Pflanzennährstoffen durch die Flüsse.

J. Breitenlohner und Harlacher (Fühling's landwirthschaftliche Zeitung, 1876 S. 751) berechnen, daß die Elbe, welche sämmtliche Flüsse Böhmens aufnimmt, nur etwa $^1/_4$ des gesammten Niederschlages abführt, während innerhalb Böhmens $^3/_4$ der Wassermasse durch Verdunstung, Versickerung ohne Quellenabfluß u. s. w. verloren gehen. Diese jährlich abfließenden rund 5 Milliarden Cubikmeter Elbwasser enthalten etwa $455\,950^t$ suspendirte und $518\,900^t$ gelöste Stoffe und zwar an Pflanzennährstoffen:

	Suspendirt.	Gelöst.	Total.
Kalkerde	$2\,480^t$	$114\,500^t$	$116\,980^t$
Magnesia	1 440	22 000	23 440
Kali	20 280	25 150	45 430
Natron	4 550	28 450	33 000
Chlornatrium (Kochsalz) .	—	21 100	21 100
Schwefelsäure	230	37 850	38 080
Phosphorsäure . .	1 250	—	1 250
Zusammen:	30 230	249 050	279 280.

Diese Stoffe stammen größtentheils aus den Fabrikabgängen, namentlich den Zuckerfabriken Böhmens und aus den städtischen Canalwässern.

[1] Otto-Birnbaum: Landwirthschaftliche Gewerbe. 3. Th. Die Zuckerfabrikation; von K. Stammer. 888 S. in gr. 8. Mit 366 Holzschnitten und 14 lithogr. Tafeln. (Braunschweig 1876. Friedr. Vieweg und Sohn.)

Zur Kenntniß eßbarer Pilze.

Lösecke (Archiv der Pharmacie, Bd. 209 S. 133) hat eine große Anzahl eßbarer Pilze analysirt. Die wichtigsten Resultate dieser Arbeit sind, mit einigen andern Nahrungsmitteln verglichen, in folgender Tabelle zusammengestellt.

	Wasser.	Trocken-substanz.	Protein.	Asche.	Fett.	Kohlehydr. Extr.	Faser.
Fistulina hepatica . . .	85,00	15,00	1,59	0,49	0,12	11,40	1,95
Clavaria Botrytis . . .	89,35	10,65	1,31	0,66	0,29	7,66	0,73
Polyporus ovinus . . .	91,00	9,00	1,20	0,21	0,86	4,73	2,00
Boletus granulatus . . .	88,50	11,50	1,61	0,75	0,23	7,49	0,82
Agaricus melleus . . .	86,00	14,00	2,27	1,05	0,73	9,14	0,81
Boletus bovinus	91,34	8,66	1,49	0,52	0,41	5,52	0,72
Agaricus mutabilis . . .	92,88	7,12	1,40	0,46	0,17	4,47	0,62
Boletus elegans	91,10	8,90	1,88	0,53	0,14	5,75	0,60
Agaricus caperatus . .	90,67	9,33	1,91	0,56	0,19	5,52	1,15
Boletus luteus	92,25	7,75	1,72	0,49	0,29	4,45	0,80
Agaricus ulmarius . . .	84,67	15,33	4,02	1,94	0,49	7,93	0,95
Agaricus Procerus . . .	84,00	16,00	4,65	1,12	0,57	8,55	1,11
Agaricus oreades . . .	91,75	8,25	2,93	0,87	0,19	3,59	0,67
Agaricus Prunulus . . .	89,25	10,75	4,11	1,61	0,14	4,08	0,81
Agaricus excoriatus . .	91,25	8,75	2,69	0,83	0,45	4,41	0,82
Lycoperdon Bovista . .	86,92	13,08	6,62	1,20	0,41	3,42	1,43
Kalbfleisch	62,30	37,70	16,60	4,48	16,60	—	—
Ochsenfleich	54,00	46,00	17,80	5,56	22,60	—	—
Linsen	14,50	85,50	23,80	3,00	2,60	52,00	6,90
Erbsen	14,30	85,70	22,40	2,50	2,50	51,60	9,20
Roggenmehl	14,00	86,00	10,50	1,60	1,60	70,80	1,50
Weizenmehl	12,60	87,40	11,00	0,70	1,20	73,00	0,70
Verschiedene Kohlarten . .	80,00 bis 93,00	7,00 bis 20,00	2,28 bis 5,63	— bis —	0,12 bis 0,77	2,14 bis 11,24	0,93 bis 1,81
Verschiedene Rübenarten .	81,00 bis 92,00	8,00 bis 19,00	1,00 bis 1,60	0,70 bis 1,00	0,10 bis 0,20	8,40 bis 15,40	1,00 bis 1,70

Ueber den Einfluß der Kälte auf das Gerinnen der Milch.

Bewahrt man Milch in Eiswasser, also bei 1 bis 2°, längere Zeit auf, so erhält sich dieselbe, wie F. Soxhlet (Wiener landwirthschaftliche Zeitung, 1876 S. 264) gefunden, 14 Tage lang süß und unverändert. Bei einem Versuche fing dieselbe nach 17 Tagen an, etwas ranzig zu schmecken; dieser Geschmack nahm zu, bis die Milch nach 28 Tagen beim Kochen gerinnbar wurde und nach 34 Tagen selbst im Eiswasser gerann. Es hatten sich beträchtliche Mengen flüchtiger Fettsäuren gebildet, und zwar durch Oxydation des Milchfettes an der Luft. Diese Säurebildung ist völlig verschieden von der Milchsäurebildung, welche durch Zersetzung des Milchzuckers durch ein organisirtes Ferment bei höherer Temperatur stattfindet, durch die niedere Temperatur des Swartz'schen Verfahrens aber aufgehalten wird, während die Oxydation durch die Kälte nicht gehindert wird, sondern, wenn auch langsam, eintritt.

Bereitung von „Fromage fort".

Die Bereitung dieses in Frankreich sehr beliebten Käses ist (nach L'Industrie beurrière durch Milchzeitung, 1877 S. 20) folgende. Es wird guter Magerkäse

genommen, hiervon dünne Schnitte oder feines Gereibsel in einen Topf von Steingut oder glasirtem Thon gegeben und zwar eine schwache Lage; hierauf streut man Salz, Pfeffer und andere Gewürze. Auf diese erste Lage gießt man ein wenig Rahm und etwas Gereibsel von Gruyère-Käse, und so fährt man fort, bis das Gefäß voll ist. Dann wird ein Glas Weißwein oder Branntwein über die ganze Masse gegossen und der Topf mit einem grünen Blatte oder einem starken Bogen Papier bedeckt. Um Insekten und Mäuse abzuhalten, wird noch ein Stück Holz darauf gelegt, und hierauf läßt man die Masse gähren. Nach etwa 2 bis 3 Wochen kann der Käse gegessen werden. Er soll hart und bröckelig sein, muß einen strengen Geschmack und stark hervortretenden ammoniakalischen Geruch haben. Man ißt ihn entweder allein oder in Verbindung mit frischem, gesalzenem und gewürztem Käse. Manche lassen auch, um den Käse billiger herzustellen, die Zuthat von Rahm und Gruyère-Käse fort.

Ueber Kohlensäure im Meerwasser.

O. Jacobsen hielt am 19. September 1876 auf der Versammlung deutscher Naturforscher in Hamburg einen Vortrag über das Vorkommen großer Mengen von Kohlensäure im Meerwasser und die Eigenthümlichkeit des letztern, die Kohlensäure beim Durchleiten indifferenter Gase, beim Erhitzen, selbst beim Erwärmen im Vacuum nur schwer und unvollständig abzugeben. Er führte diese Eigenthümlichkeit zurück auf das gleichzeitige Vorhandensein von Chlormagnesium und Calciumcarbonat und zeigte an künstlich hergestellten Lösungen dieser Salze in kohlensäurehaltigem Wasser, daß sie beim Sieden kein kohlensaures Calcium abscheiden, sondern die zu dessen Lösung erforderliche Kohlensäure zurückhalten. Der Absorptionscoefficient der Chlormagnesiumlösungen für Kohlensäure ist zwar nicht größer als der des Wassers, doch zeigen auch reine Chlormagnesiumlösungen die Eigenschaft, einen hineingebrachten Ueberschuß von Kohlensäure auffallend langsam entweichen zu lassen.

Ueber die Bestandtheile des rohen Holzgeistes.

Im Verfolg ihrer Untersuchungen über die Bestandtheile des rohen Holzgeistes (1875 **215** 285) haben G. Krämer und M. Grodzki (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1920) nun auch Cymol und Xylol aufgefunden. Die Verfasser halten diese Kohlenwasserstoffe für Condensationsproducte ketonartiger Körper.

Wiedergewinnung des Goldes aus alten Tonbädern.

F. Haugk filtrirt die alten Goldbäder in eine weiße Glasflasche, übersättigt mit etwas Natriumbicarbonat, und fügt tropfenweise eine alkoholische Anilinrothlösung hinzu, bis die Flüssigkeit himbeerroth geworden ist. Wird die Flasche nun an ein helles Fenster gestellt, so schlägt sich das Gold in 6 bis 8 Stunden vollständig nieder, so daß die Flüssigkeit abgegossen werden kann. Hat sich durch Wiederholung dieses Verfahrens allmälig eine hinreichende Menge Niederschlag gesammelt, so wird dieselbe gut ausgewaschen, auf ein Filter gebracht und nach dem Verbrennen desselben in überschüssigem Königswasser gelöst. Durch Abdampfen der Lösung erhält man ein für photographische Zwecke sofort wieder brauchbares Chlorgold. (Nach dem Photographischen Archiv, 1877 S. 6.)

Weißer Cement.

Ein weißer Cement, welcher dem Wasser besser widersteht als Gyps, würde für Bauornamente, zum Abguß von Kunstwerken u. dgl. ohne Zweifel von Werth sein. Nach O. Fahnejelm (Töpfer- und Zieglerzeitung, 1876 S. 73) gibt nun eine Mischung von 75 Th. reiner geschlämmter Kreide und 25 Th. geschlämmtem Kaolin, wenn sie bei Rothglühhitze gebrannt und nachher gemahlen wird, ein schneeweißes

Pulver das, wenn die Hitze zu stark gewesen ist, leicht einen Stich ins Blaue zeigt. Dieser Cement, entweder allein oder mit einigen Procent Gyps versetzt, ist ein vorzüglicher hydraulischer Mörtel, der unter Wasser erhärtet, und welcher schon nach 7 Tagen (die Grant'sche Probe) eine Festigkeit von 6 bis 10k pro 1qc erreicht. Nach 3 Monaten hat derselbe eine Festigkeit von 25k,5 pro 1qc gezeigt.

Allerdings läßt sich dieser Cement nicht wie Gyps gießen, sondern man muß ihn wie Portlandcement behandeln. Gegenstände von diesem Cement nehmen eine blauweiße Farbe an, welche der von Marmor oder Bisquit sehr ähnlich ist.

Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz; von C. F. Brandt.

Das Nachgrünen des Anilinschwarz wurde schon vor 2 Jahren von Brandt (1875 **215** 453) eingehend besprochen, jedoch ohne Angabe eines radicalen Mittels gegen diesen Uebelstand, welcher seitdem sich eher gesteigert, als vermindert hat. Nunmehr veröffentlicht derselbe Verfasser im Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 441 ein einfaches Mittel, um jenes Nachgrünen zu verhindern. Er färbt die mit Anilinschwarz bedruckte und für den Appret fertig gerichtete Waare in einer ganz schwachen Anilinviolettlösung nach, gibt dann, um das eingefärbte Weiß zu reinigen, ein Chlor-, unter Umständen auch ein Seifenbad und hierauf den Appret. Das Anilinschwarz hat bei dieser Operation wirklich Anilinviolett aufgenommen, denn es erträgt ein sehr starkes Chloren; namentlich aber wird es nicht mehr grün. Wird eine so behandelte Waare 10 Minuten lang in eine Lösung von schwefliger Säure gelegt, so ist kein Grünwerden zu bemerken, während gewöhnliches Anilinschwarz unmittelbar nach dem Eintauchen in diese Flüssigkeit einen grünen Ton annimmt.

Das Verfahren ist freilich nur für einfärbig Anilinschwarz zu verwenden; doch ist es grade dieser Artikel, welcher von dem Uebelstand des Nachgrünens zumeist heimgesucht wird. Kl.

Ueber die färbende Eigenschaft der Viridinsäure; von Dr. C. O. Cech.

Die von Rochleder beschriebene Viridinsäure ($C_{14}H_{14}O_8$) stellte derselbe dadurch her, daß er eine ammoniakalische Lösung der Kaffeegerbsäure der atmosphärischen Luft aussetzte. Nach 36 Stunden wurde die Flüssigkeit mit Essigsäure und Weingeist gemischt, das Filtrat mit Bleizucker gefällt und der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt; beim Verdunsten der vom Schwefelblei abfiltrirten Flüssigkeit blieb die Viridinsäure als braune amorphe Masse zurück.

C. O. Cech (Liebig's Annalen der Chemie, 1867 Bd. 143 S. 366) entfettete die fein zerriebenen grünen Kaffeebohnen mit Aetheralkohol und setzte dieselben der atmosphärischen Luft aus. Nach mehrmaligem Befeuchten der Bohnen mit Wasser nehmen dieselben nach 2 bis 3 Tagen eine smaragd- bis dunkelgrüne Färbung an; die so gebildete Viridinsäure wird dann mit Weingeist ausgezogen.

Cech hat jetzt zerstoßene entfettete Kaffeebohnen mit Eiweiß gemischt der Luft ausgesetzt; die Viridinsäure konnte nur durch Dialyse von dem Eiweiß getrennt werden. — Derselbe berichtet ferner, daß nach Mittheilung von Prof. Steiner in Leutschau diese aus rohen Kaffeebohnen und flüssigem Eiweiß erhaltene, intensiv grüne, unschädliche Farbe der Viridinsäure bereits seit geraumer Zeit in einzelnen Familien Oberungarns unter dem Namen „Kaffeegrün" bekannt ist und als leicht darstellbare grüne Farbe in Haushaltungen zum Grünfärben von Teig- und Backwaaren, Torten u. dgl. mit Vortheil verwendet wird.

Es ist nun Sache der Praxis darzuthun, ob sich diese Anwendung des „Kaffeegrüns" wirklich bewährt, und ob sich mit Hilfe dessen nicht zuckerhaltige Syrupe, Gefrorenes ꝛc. — Nahrungsmittel, für deren Grünfärbung man bis jetzt keinen vertrauenswürdigen Farbstoff kannte — erfolgreich grün färben lassen. (Nach einem vom Verf. gesendeten Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften in Wien.)

Ritter's Autographie-Druckverfahren.

Das Autographie-Druckverfahren, dessen man sich zur Reproduction von Schriftstücken ꝛc. bedient, besteht im Wesentlichen bekanntlich darin, daß die Schrift oder Zeichnung mit Autographie-Tinte oder -Tusche auf präparirtem Papier ausgeführt und nach genügender Durchfeuchtung des letztern auf eine abgeschmirgelte und polirte, also ganz reine Zinkplatte mittels einer einfachen Presse sorgfältig übertragen wird. Die auf der Platte verkehrt erscheinende Autographie muß dann mit einem nassen Schwamm gereinigt und nach dem Trockenwerden mit Präparat fixirt werden, worauf das Schwärzen der Platte mittels eines Schwammes und schließlich das Drucken erfolgen kann.

Der größte Uebelstand dieses Verfahrens liegt nun darin, daß das Schwärzen mittels des Schwammes ein sehr unvollkommenes ist, da hierbei die Farbe entweder ungleichmäßig oder in unrichtiger Quantität aufgetragen wird, so daß der Abdruck unvollständig oder verzerrt und gequetscht erscheint. Bessere Resultate liefert das Schwärzen mittels der Lederwalze der Drucker, deren sich jedoch Laien nicht bedienen können, da sie dieselbe weder zu handhaben, noch weniger aber in Stand zu halten verstehen. Nach dem Schwärzen mittels des Schwammes ist auch die Reinigung der Platte mit einem feuchten Lappen nothwendig, um die zwischen den Linien oder Schriftzügen auf der Platte haften gebliebene Schwärze zu beseitigen. Diese Reinigung ist nach jedem Abdruck erforderlich, und sie namentlich macht das ganze Verfahren zu einem umständlichen und höchst zeitraubenden.

Allen diesen Uebelständen wird durch das Verfahren Carl Ritter's, Autographiedrucker bei den kgl. bayerischen Verkehrsanstalten in München, abgeholfen. Es ist demselben gelungen, Präparat und Schwärze herzustellen, welche — abgesehen von ihrem billigen Preise — den Vorzug haben, daß die mit ihrer Verwendung angefertigten Autographien an Schärfe und Reinheit den Originalen vollständig gleichkommen. Das lästige Wischen der Platte fällt ganz weg, weshalb das Verfahren nicht nur weniger Uebung, sondern auch weniger Zeit als sonst erfordert. Mit dieser Vereinfachung ist auch eine Steigerung der Zahl der Abdrücke dem gewöhnlichen Verfahren gegenüber verknüpft. Nach einmaligem Schwärzen können bis 4 Abdrücke gemacht werden, und es soll selbst ein weniger geübter Arbeiter im Stande sein, 300 halbseitige, theilweise vielleicht blasse, jedenfalls aber leserliche Autographien herzustellen.

Das Schwärzen der Platte erfolgt seitens des Laien mittels einer Kautschukwalze; der sachkundige Drucker kann sich auch beim neuen Verfahren seiner Lederwalze bedienen. Zum Drucken wird, wie beim alten Verfahren, eine einfache, aus zwei Walzen bestehende Presse benutzt. Die obere Walze (Triebwalze) ist aus Stahl gefertigt, die untere ist eine abgedrehte Papierwalze. F. H.

Berichtigungen.

In der Abhandlung von Pinzger über Fabrikschornsteine ist zu lesen S. 139 Z. 10 v. o. „t_0" statt „$:_0$"; S. 141 Z. 3 v. u. in Formel (2) „$\frac{T_k}{T_0}$" statt „$\frac{T}{T_0}$"; S. 143 Z. 14 v. u. „genauerer" statt „genauer"; S. 144 Z. 4 v. o. in Formel (4) „0,062" statt „0,662"; S. 145 Z. 10 v. u. „$d = \frac{4f}{P} = 0^m,25$" statt „$d = \frac{4f}{P}$ $0^m,25$"; S. 147 Z. 10 v. o. „Abdachung" statt „Abdrehung".

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Einwirkung der Raschheit der Formänderung auf die Widerstandsfähigkeit der Materialien; von Prof. R. H. Thurston.

Mit Diagrammen auf Tafel *B*.

Von Seite des Verfassers wurde bereits des nach Tresca so genannten „Flusses der Metalle" in Bezug ihres die Widerstandsfähigkeit der Metalle gegen äußere Beanspruchung modificirenden Einflusses gedacht.[1]

Dieselbe moleculare Bewegung, oder Fluß, welche die innern Kräfte wieder ausgleicht und die innern Spannungen mildert, ist möglicherweise nur eine Phase jener Eigenschaft, von welcher Vicat voraussetzte, sie könne nach Verlauf einer gewissen Zeit den Bruch eines Metalles herbeiführen, wenn selbes einer nahezu seiner Festigkeitsgrenze entsprechenden Belastung ausgesetzt wird. Die eine dieser Actionen ist mehr unmittelbar als die andere; letztere bringt ihre Wirkung hervor, selbst wenn die Cohäsionskraft wirklich gesteigert worden wäre.

Es wurde übrigens beobachtet, daß in allen jenen Fällen, in welchen Schmiedeisen und Stahl einer Beanspruchung über die Elasticitätsgrenze ausgesetzt wurden, sie keine Neigung zum „Fließen" zeigten, und daß beinahe in jedem dieser Fälle eine thatsächliche und bleibende Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung Platz griff. Weiters wurde bei keinem der gemachten Versuche an einem und demselben Stücke ein gleichzeitiges Vorkommen des Fließens und der Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung beobachtet.

Seither an Kupfer vorgenommene Experimente ergaben autographische Spannungsdiagramme, an denen sich dieser doppelte Effect beobachten ließ. Die Erhöhung der Elasticitätsgrenze trat während der ersten Periode des Experimentes ein, in einer darauf folgenden spätern Periode zeigte das Diagramm Fluß, wobei das Metall bei allmälig abnehmendem Widerstande nachgab. Dieses Phänomen sinkenden Widerstandes bei zunehmender Verdrehung, welches bei Eisen und Stahl vor dem Bruch nie eintrat, wurde seither häufig an andern Materialien wahrgenommen.

[1] Transactions of the American Society of Civil Engineers, Bd. 3 S. 13.

So z. B. geben die folgenden zwei Tabellen I und II einige Illustrationen hierzu.

I. Torsionsversuche.[2]

Nummer der Probe.	Materialtheile. Zinn.	Kupfer.	Dauer der Inanspruchnahme.	Torsionswinkel. Grad.	Sinken des Stiftes. Zoll.	mm	Anmerkungen.
Dasselbe Stück 1	100,00	—	40 M	65	0,06	1,52	Erholte sich nach weiterer Verdrehung um 1°, wo der Stift wieder auf die ursprüngliche Höhe stieg.
Dasselbe Stück 2	100,00	—	1 St	180	0,10	2,54	Desgl. nach 8°.
Dasselbe Stück 3	100,00	—	2 St	280	0,10	2,54	Desgl. nach 80°.
4	99,44	0,56	12 M	380	50 Procent		Erholte sich nicht wieder.
5	98,89	1,11	—	—	—	—	Verhielt sich wie Nr. 4.
6	Legirung		—	58	0,20	5,08	Erholte sich nicht wieder.

II. Versuche mit transversalem Zug bei ruhiger Belastung.
Probestücke $1 \times 1 \times 22$ Zoll ($25{,}4 \times 25{,}4 \times 558^{mm},8$).

Nummer der Probe.	Materialtheile. Zinn.	Kupfer.	Belastung. Pfd.	k	Durchbiegung. Zoll.	mm	Zeit.	Zunehmende Durchbiegung. Zoll.	mm	Bruchbelastung. Pfd.	k
7	—	100,00	600	272,16	0,534	13,56	5 M	0,009	0,23	650	294,84
8	1,90	98,10	475	215,46	1,762	44,75	3 „	0,291	7,39	—	—
			500	226,80	2,108	53,54	3 „	0,488	12,40	500	226,80
9	7,20	92,80	950	430,92	0,348	8,84	5 „	0,081	2,06	1350	612,36
10	10,00	90,00	950	430,92	0,395	10,03	5 „	0,021	0,53	—	—
			1485	673,60	3,447	87,55	13 „	4,087	103,18	1485	673,60
11	90,30	9,70	100	45,36	0,085	2,61	10 „	0,021	0,53	—	—
			120	54,43	0,140	3,56	10 „	0,055	1,40	—	—
			140	63,50	0,221	5,61	10 „	0,098	2,49	—	—
			„	„	0,319	8,10	10 „	0,038	0,97	—	—
			„	„	0,357	9,07	40 St	0,920	23,38	—	—
			160	72,58	1,294	32,87	10 M	0,025	0,63	—	—
			„	„	1,320	33,53	1 T	1,000	25,40	—	—
			„	„	2,320	58,93	1 „	1,000	25,40	—	—
			„	„	3,320	84,33	1 „	1,000	25,40	160	72,58
12	98,89	1,11	90	40,82	0,243	6,17	5 M	0,063	1,60	—	—
			120	54,43	0,736	18,69	15 „	1,055	26,80	—	—
			„	„	1,791	45,49	30 „	0,748	19,00	—	—
			„	„	2,539	64,49	45 „	0,595	15,11	—	—
			„	„	3,134	79,60	12 St	8,000	203,20	120	54,43
13	100,00	—	80	36,29	0,218	5,54	5 M	0,064	1,63	110	49,90

[2] In den nachstehenden Tabellen bezeichnet zur Abkürzung T = Tag, St = Stunde und M = Minute. Die Red.

Zwischen diesen Extremen der Zusammensetzung liegende Metalle ließen bei constanter Belastung Fluß oder zunehmende Durchbiegung nicht an sich beobachten.

Versuche über die Zugfestigkeit ähnlicher Metalle weisen analoge Resultate auf, und es scheinen diese Versuche und die dabei gemachten Beobachtungen die oben gemachten Bemerkungen zu bestätigen und anzuzeigen, daß unter gewissen Bedingungen die Erscheinung des Fließens und die Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung co-existirend seien, wie dies speciell bei zähen, faserigen Substanzen zu beobachten ist.

Eine weitere Schlußfolgerung in unserer oben angezogenen Abhandlung bezieht sich auf ein für Schmiedeisen abgeleitetes Gesetz, welches, wenn wirklich bestehend, von noch größerer Wichtigkeit für den Ingenieur ist, als die eben angeführten Thatsachen, nämlich: daß die Zeitdauer, während welcher die Inanspruchnahme stattfindet, von entscheidendem Einfluß auf deren Effect ist, nicht blos als ein Factor, der die lebendige Kraft der belastenden und die Trägheit der widerstandleistenden Masse modificirt, sondern auch durch die Einflußnahme auf die Hervorbringung und Vertheilung der innern Spannungen.

Es wurde an der Hand autographischer Spannungsdiagramme erwiesen, daß einige Materialien um so leichter nachgeben, je rascher Verdrehung und Bruch hervorgebracht werden, wobei der Widerstand als in verkehrtem Verhältnisse mit der Raschheit der Formänderung stehend befunden wurde. Weiters wurde die Vermuthung aufgestellt, daß diese Wirkung nahe verwandt sei dem entgegengesetzten Phänomen, nämlich der Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung. Eine Erklärung hierfür bot sich aus der Annahme, daß bei rapider Verdrehung nicht genügend Zeit bleibt zur Milderung der innern Spannung. Ferner wurde bemerkt, daß die dehnbarsten Substanzen, wenn durch Stoß oder anderweitige rapide Wirkung gebrochen, ähnliches Verhalten zeigen können wie verhältnißmäßig spröde Substanzen.

Seither wurden die experimentellen Untersuchungen mit zeitweiligen Unterbrechungen fortgeführt, wobei sich die oben angeführten Behauptungen bestätigten, und wobei sich herausstellte, daß zwischen diesen Spannungserscheinungen und der Zeitdauer der Inanspruchnahme Beziehungen bestehen, welche hier als Ergänzung der bereits publicirten Gesetze angeführt werden sollen. Sollte sich, wie der Verfasser voraussetzt, bewahrheiten, daß die Ursache der abnehmenden Widerstandsfähigkeit, wie sie manchmal bei gesteigerter Raschheit der Verdrehung beobachtet wurde, in naher Verwandtschaft steht zur Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung, so würde sich folgender Satz als einfacher Ergänzungs-

satz hinstellen lassen: „Unelastische und faserige Materialien, welche unfähig sind, während einer Verdrehung innerlich gespannt zu werden, müssen größern Widerstand gegen rapid hervorgebrachte Verdrehung, wie gegen allmälig und langsam hervorgebrachte äußern, und zwar in Folge ihrer Unfähigkeit, die innere moleculare Zusammensetzung, resp. den Querschnitt schnell genug zu verändern". Dieses Gesetz zeigte sich bei einer großen Anzahl von Versuchen als richtig und ist vielleicht von allgemeiner Geltung. Kupfer, Zinn und andere unelastische und dehnbare Metalle und Legirungen zeigen dieses Verhalten und sind in dieser Beziehung Gegensätze zu Schmiedeisen und Stahl.

Der Verfasser erwähnte der Thatsache, daß sehr weiches Eisen nicht immer eine wahrnehmbare Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung aufweist, und Commodore L. A. Beardslee der Vereinigten Staaten-Marine hat unlängst beobachtet, daß das weichste und dehnbarste Probestück von Eisen, welches je von ihm auf der Werfte zu Washington geprüft wurde, eine wahrnehmbare Steigerung der Widerstandsfähigkeit bei wachsender Raschheit der Inanspruchnahme zeigte. Dieses Metall war besonders eigenthümlich in seiner Weichheit und extremen Dehnbarkeit. Alle übrigen im Handel vorkommenden Eisensorten scheinen zur andern Klasse zu gehören. Ebenso geben die Untersuchungen im mechanischen Laboratorium des Stevens Institute of Technology zu Hoboken zahlreiche Illustrationen zur Behauptung, daß Metalle, welche bei constanter Belastung allmälig nachgeben, bei gesteigerter Einwirkungsgeschwindigkeit erhöhte Widerstandsfähigkeit bieten. Die Biegungscurven einer beträchtlichen Anzahl dehnbarer Metalle und Legirungen verlaufen continuirlich, wenn die Zeitintervalle, während welcher die einzelnen Belastungen nach einander zur Wirkung kamen, gleich waren; sobald aber diese Zeitintervalle variirten, zeigen sich Unregelmäßigkeiten im Verlaufe der Curve. Probestücke von solchen Metallen, gebrochen durch transversalen Zug, setzten rapid wirkenden Kräften einen größern Widerstand entgegen als bei langsamer Steigerung. Zwei einer und derselben Stange entnommene Probestücke aus Zinn wurden durch transversalen Zug zum Brechen gebracht, das eine durch rapide und das andere durch allmälig stattfindende Einwirkung; das erstere Probestück ertrug bis zum Brechen eine Belastung von 2100 Pfd. (952^{k},5), das zweite 1400 Pfd. (635^{k}). Dieses Beispiel ist geeignet, die große Differenz zu beleuchten, welche in ähnlichen Fällen eintreten kann, und es scheint dem Verfasser die Möglichkeit dessen anzuzeigen, daß in extremen Fällen Resultate erhalten werden, die im höchsten Grade trügerisch sind, sobald auf die Zeit keine Rücksicht genommen wird. Die über diese Klasse von Metallen

genommenen autographischen Spannungsdiagramme zeigen auf lange Strecken hin sanft verlaufende, gerade und horizontale Linien, wenn die Verdrehung mit gleichförmiger Geschwindigkeit stattfindet. Steigerung der Schnelligkeit der Verdrehung verursacht ein unverzügliches und anhaltendes Steigen des Stiftes, und eine Abnahme dieser Schnelligkeit verursacht ein Hinabsinken der Linie. Bei einigen Experimenten blieb der Stift in einer horizontalen Linie, wenn während einer halben Stunde die Verdrehung einer vollen Umdrehung gleichkam.

Zwei Versuchstücke wurden ein und derselben Stange entnommen, eines davon rasch, das andere langsam zum Bruche gebracht; ersteres gab im Spannungsdiagramm eine um 50 Fußpfund ($6^{mk},91$) höhere Maximalordinate als letzteres, die Differenz betrug beinahe 50 Proc.

Es ist augenscheinlich daß, wie immer auch der Charakter des Metalles und die Schnelligkeit des Brechens sei, doch die Wirkung der Trägheit der Masse und der durch den Stoß nicht unmittelbar getroffenen Partikeln bestehen bleibt und stets eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit gegen Stoß hervorbringt, welche in vielen Fällen das durch die oben angeführte Gründe bedingte Wachsen der Widerstandsfähigkeit mehr als ausgleichen kann. [3]

Der Verfasser würde demnach die Metalle in zwei Klassen eintheilen, nämlich:

1) Metalle, die in Folge künstlicher Bearbeitung innerer Spannung ausgesetzt sind. Diese zeigen Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung und abnehmende Widerstandsfähigkeit bei zunehmender Schnelligkeit der Verdrehung. Das gewöhnlich im Handel vorkommende Eisen kann als Typus dieser Klasse angesehen werden.
2) Metalle von unelastischem faserigem Charakter, welche innerer Spannung nicht ausgesetzt sind. Diese zeigen im Allgemeinen keine Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung, dagegen bei zunehmender Geschwindigkeit der Verdrehung erhöhte Widerstandsfähigkeit. Als Typus dieser Klasse kann Zinn betrachtet werden.

Es ist klar, daß für die Constructionen des Ingenieurs die Metalle der ersten Gruppe einen weitaus größern Werth besitzen als jene der zweiten, besonders bei permanenten Belastungen und geringen Sicherheitscoefficienten.

Die Herabminderung der Elasticitätsgrenze durch andauernde Be-

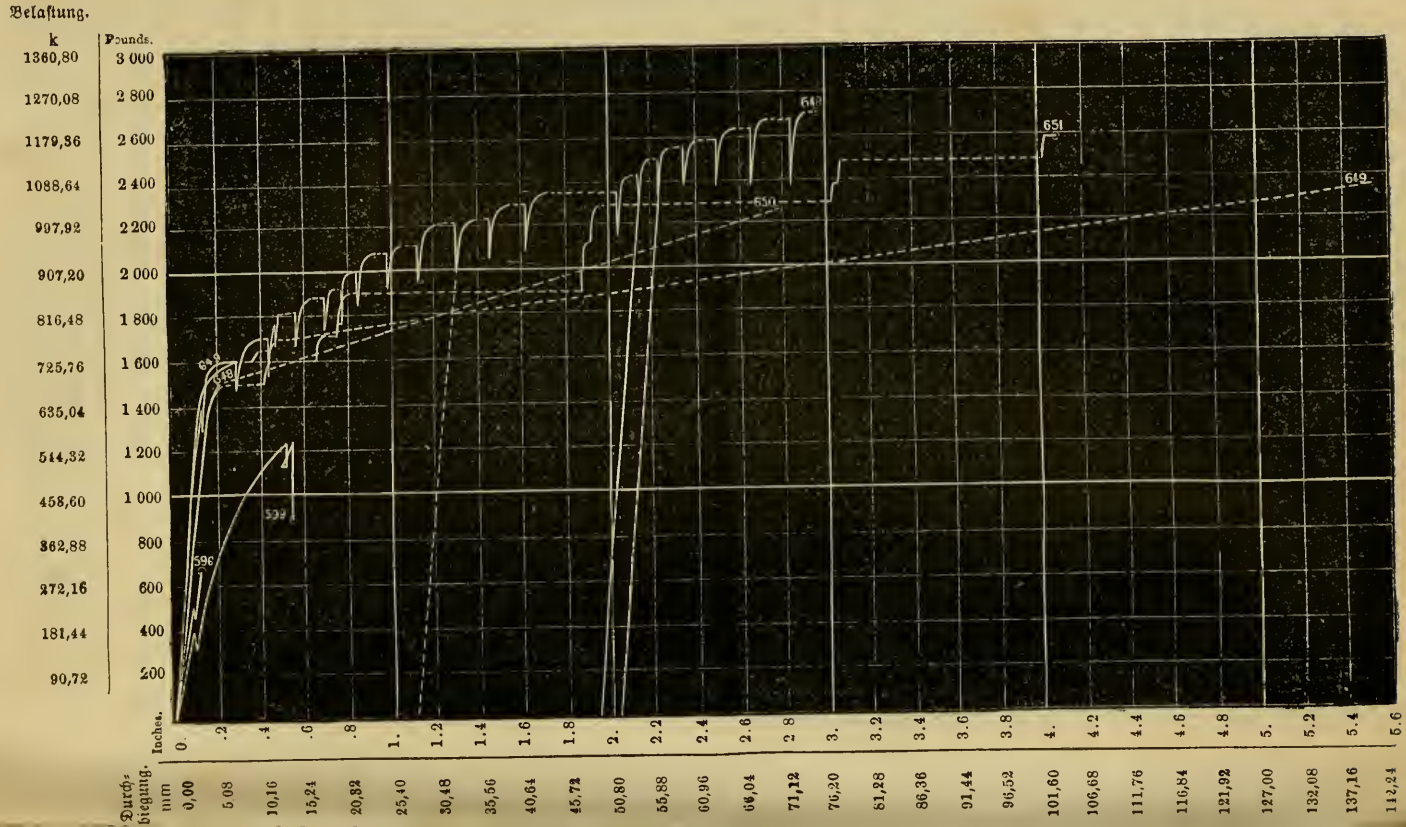
[3] Die Trägheit des Gewichtes in der Festigkeitsmaschine hat in diesen Fällen einen unmeßbar geringen Einfluß auf die Modificirung der Resultate.

lastung wurde an gewissen Materialien schon früher bemerkt, ohne jedoch genügende Betrachtung zu finden. Das beigefügte Täfelchen *B* zeigt die Spannungsdiagramme, zusammengestellt nach den Resultaten der Experimente. Sie wurden als typische Beispiele für die obenerwähnten zwei Gruppen von Metallen ausgewählt. Zur Vornahme der Experimente wurde das Probestück in zwei cylindrische Stahllager eingespannt, welche von einer genau gehobelten horizontalen Platte getragen wurden. Die Biegung wurde hervorgebracht durch eine kräftige Schraube und ein großes Handrad. Die Belastung wurde durch eine Fairbank'sche Wage gemessen und die Biegung sowie die Setzung mit einem speciellen von Brown und Sharp angefertigten Meßapparat bestimmt, welcher ein Ablesen bis zu 0,0001 Zoll (0^{mm},0025) gestattete; der Meßapparat wurde von den auf den Biegungsapparat einwirkenden Kräften nicht afficirt. Die Belastung oder biegende Kraft wurde mit Hilfe des Wagebalkens adjustirt. Nachdem das Probestück eingespannt war, wurde das zur Verwendung kommende Gewicht an dem Wagebalken hinausgeschoben und die Schraube sorgfältig gedreht, bis durch ihren Druck auf die Mitte des Probestückes der Wagebalken sich langsam hob und beiläufig in der Mitte seines Spieles schwankte, was durch einen am Ende des Balkens angebrachten und längs einer feingetheilten Scale spielenden Zeiger angezeigt wurde. Bei richtigem Einspielen wurde die Biegung abgelesen, und der Wagebalken der Belastung entledigt, um die Setzung abmessen zu können. Hierauf wurde das Probestück durch stärkere Belastung weiter gebogen. Gelegentlich wurde das Probestück belastet gelassen und das von demselben geäußerte Widerstandsvermögen in häufig auf einander folgenden Intervallen gemessen. In allen solchen Fällen senkte sich der Wagebalken allmälig, und eine Abnahme des Wiederherstellungsvermögens im Probestücke wurde beobachtet. Nach dem Sinken des Wagebalkens wurde das Gewicht so weit zurückgeschoben, als nothwendig war, um ihn beiläufig wieder in seiner Mittelstellung einspielen zu lassen, wobei das wirkende Gewicht und die Zeitintervalle notirt wurden. Bei Wiederholung dieses Vorgehens zeigte der Hebel einen successive geringer werdenden Verlust im Wiederherstellungsvermögen des Probestückes an, bis der genügend erleichterte Wagebalken endlich in seiner Stellung verharrend blieb, worauf eine neue Reihe von Versuchen vorgenommen wurde.

Das Probestück Nr. 599 bestehend aus 90 Th. Zink, 10 Th. Kupfer zeigt (Tafel *B* und Tabelle III S. 340) ein constantes Verhältniß zwischen der wirkenden Kraft und der durch dieselbe hervorgebrachten Verdrehung; der verschwächende Einfluß dauernder Belastung

Spannungsdiagramme

von 4 Schmiedeisenproben (Nr. 648 bis 651) und 2 Kupfer-Zinklegirungen (Nr. 596 und 599), mit transversalem Zug beansprucht.



ist in den Unterbrechungen der Curve wohl ersichtlich; bei erneut wachsender Inanspruchnahme dagegen setzt sich die Curve stets wieder in dem ursprünglichen Sinne fort. Der durch dauernde Belastung hervorgebrachte Verlust an „Wiederherstellungsvermögen" belief sich bei einer Belastung von 163 Pfd. (73^{k},94) auf 20 Pfd. (9^{k},07), die Durchbiegung betrug 0,0347 Zoll (0^{mm},88). Hierauf wurde das Probestück bis auf 3 Pfd. (1^{k},36) entlastet und zeigte eine bleibende Setzung von 0,0039 Zoll (0^{mm},099). Bei 403 Pfd. (182^{k},80) war der Verlust an Wiederherstellungsvermögen so ziemlich derselbe, wie dies aus der Tabelle III zu ersehen ist. Zuletzt wurde die Belastung auf 1233 Pfd. (559^{k},29) gesteigert bei entsprechender Durchbiegung von 0,5209 Zoll (13^{mm},23). Nach 15 Minuten, während welcher die Durchbiegung constant erhalten wurde, hatte die Belastung successive auf 1137 Pfd. (515^{k},74) herabgesetzt werden müssen. Bei der nun folgenden gänzlichen Entlastung auf 3 Pfd. (1^{k},36) zeigte sich eine bleibende Setzung von 0,2736 Zoll (6^{mm},95). Nun wurde die Belastung neuerdings auf 1233 Pfd. (559^{k},29) gebracht — Durchbiegung 0,5456 Zoll (13^{mm},86) — und der „Zeitversuch" wiederholt. Das erhaltene Resultat war ein ganz unerwartetes. Das Wiederherstellungsvermögen nahm in wechselndem Betrage beständig ab, endlich brach das Probestück scharf entzwei und die zwei Hälften fielen zu Boden. Das Wiederherstellungsvermögen war bis auf 911 Pfd. (413^{k},23) gefallen. Die Durchbiegung war genau dieselbe wie bei 1233 Pfd. (559^{k},29) Belastung. Der Wagebalken balancirte durch beiläufig 3 Minuten, als der Bruch eintrat. Ein Assistent saß im Augenblicke des Bruches 15 bis 20 Fuß (4,5 bis 6^{m}) von dem Apparate entfernt; es hatte, nachdem die letzte Adjustirung des Gewichtes vorgenommen war, Niemand die Wage berührt.

Dies ist ein Fall, welcher in der Erfahrung des Verfassers seines Gleichen nicht hat. Er beweist die Möglichkeit einer Verminderung der Widerstandskraft, auf die man Rücksicht nehmen muß, sobald sich die Inanspruchnahme eines zur „Zinn-Klasse" gehörigen Metalles der Bruchgrenze nähert. Das Spannungsdiagramm dieses Probestückes schmiegt sich so ziemlich einer Hyperbel an, das Gesetz Hooke's „ut tensio sic vis" bewährt sich, wie gewöhnlich, bis zu dem Punkte als gut, bei welchem die Belastung etwa die Hälfte der maximalen ist.

In folgender Tabelle III sind die nähern Daten des Versuches eingetragen.

III. Probestück Nr. 599: 90 Th. Zink, 10 Th. Kupfer = 1 × 0,992 × 22 Zoll (25,4 × 25,2 × 558mm,8).

Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.		Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm
23	10,43	0,0033	0,084	—	—	3	1,36	—	—	0,0246	0,625
43	19,50	0,0078	0,198	—	—	333	151,05	0,0896	2,276	—	—
62	28,12	0,0127	0,323	—	—	Widerstand fiel in 15 St auf					
103	46,72	0,0225	0,571	—	—	302	136,99	0,0896	2,276	—	—
143	64,86	0,0310	0,787	—	—	303	137,44	0,0876	2,225	—	—
163	73,94	0,0347	0,881	—	—	403	182,80	0,1072	2,723	—	—
Widerstand fiel in 15 St 25 M auf						503	228,16	0,1282	3,256	—	—
143	64,87	0,0347	0,881	—	—	603	273,52	0,1521	3,863	—	—
3	1,36	—	—	0,0039	0,099	3	1,36	—	—	0,0336	0,853
163	73,94	0,0391	0,993	—	—	643	291,66	0,1641	4,168	—	—
203	92,08	0,0471	1,196	—	—	803	364,24	0,2149	5,459	—	—
243	110,22	0,0544	1,382	—	—	1003	454,96	0,3178	8,072	—	—
283	128,36	0,0611	1,552	—	—	1103	500,32	0,3921	9,959	—	—
323	146,50	0,0692	1,758	—	—	1203	545,68	0,4810	12,217	—	—
363	164,65	0,0781	1,984	—	—	1233	559,29	0,5209	13,231	—	—
403	182,80	0,0881	2,238	—	—	Widerstand fiel in 15 M auf					
3	1,36	—	—	0,0079	0,201	1137	515,74	0,5209	13,231	—	—
403	182,80	0,0886	2,250	—	—	3	1,36	—	—	0,2736	6,949
Widerstand fiel in 8 St 30 M auf						1137	515,74	0,5131	13,033	—	—
333	151,05	0,0886	2,250	—	—	1233	559,29	0,5456	13,858	—	—

Das Probestück wurde unter Spannung belassen um 11 Uhr 22 Min. Vormittag und die Abnahme des Widerstandes in folgenden Zeitintervallen gemessen:

		k			k
11 Uhr 37 Min.	1133 Pfd.	= 513,93	12 Uhr 39½ Min.	10,23 Pfd.	= 464,03
11 „ 50 „	1093 „	= 495,78	12 „ 53½ „	1003 „	= 454,96
12 „ 2 „	1070 „	= 485,35	12 „ 58½ „	993 „	= 450,42
12 „ 8 „	1063 „	= 482,18	1 „ 20 „	911 „	= 413,23
12 „ 25 „	1043 „	= 473,10			

Um 1 Uhr 23 Min. Nachmittag brach das Probestück.

Ein Beispiel ähnlichen Verhaltens wird von dem vollständig anders beschaffenen Probestück Nr. 596 geliefert und ist auf der Tafel *B* im Diagramm und in der Tabelle IV (S. 341) in den Beobachtungswerthen dargestellt. Obwohl dieses Probestück hart, spröde und elastisch war, so muß es doch noch nach seinem Verhalten sowohl bei continuirlicher, als auch bei absatzweise wirkender Belastung der Zinn-Klasse zugerechnet werden. Der Verfasser muß annehmen, daß ein Unterschied besteht zwischen dem „Flusse", wie er an diesen Metallen zu beobachten ist, und jenem „Flusse", welcher nach seiner frühern Abhandlung die Aufhebung innerer Spannungen und dadurch bedingt eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze bei dauernder Belastung hervorbringt. Diese letztere Erscheinung —

IV. Probestück Nr. 596: 75 Th. Zink, 25 Th. Kupfer.
Zweiter Guß 0,985 × 0,985 × 0,985 × 22 Zoll (24,92 × 24,92 × 558mm,8).

Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.		Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm
23	10,43	0,0057	0,145	—	—	Widerstand fiel in 5 St auf					
63	28,58	0,0142	0,361	—	—	489	221,81	0,0866	2,230	—	—
103	46,72	0,0207	0,526	—	—	3	1,36	—	—	0,0074	0,188
143	64,86	0,0275	0,698	—	—	489	221,81	0,0866	2,230	—	—
183	83,01	0,0346	0,879	—	—	Widerstand fiel in 13 St 30 M auf					
223	101,15	0,0414	1,052	—	—	473	214,55	0,0866	2,230	—	—
263	119,30	0,0485	1,232	—	—	3	1,36	—	—	0,0092	2,337
303	137,44	0,0549	1,394	—	—	503	228,16	0,0894	2,271	—	—
343	155,58	0,0610	1,549	—	—	543	246,30	0,0952	2,418	—	—
383	173,73	0,0669	1,699	—	—	583	264,45	0,1012	2,570	—	—
423	191,87	0,0730	1,854	—	—	603	273,52	0,1042	2,647	—	—
463	210,01	0,0799	2,029	—	—	623	282,59	0,1075	2,730	—	—
503	228,16	0,0866	2,230	—	—	643	291,66	0,1102	2,799	—	—
3	1,36	—	—	0,0014	0,036	663	300,74	0,1136	2,885	—	—
503	228,16	0,0866	2,230	—	—	Brach nach 5 Sec. mit kreischend. Laut.					

die Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung — wurde vom Verfasser in sehr schlagender Weise bei Gelegenheit der Biegung von Eisenstäben durch transversalen Zug beobachtet. Die Tafel *B* zeigt die durch transversales Biegen erhaltenen Spannungsdiagramme von vier Probestücken Nr. 648 bis 651, welche aus derselben Stange gewöhnlichen Schmiedeisens (Schweißeisens) hergestellt waren. Von diesen vier Stücken wurden die zwei erstern in der oben genannten Fairbank'schen Maschine geprüft, bei welcher die „Zeitversuche" so angestellt werden können, daß sich die Last selbstthätig in dem Sinne ändert, um die Durchbiegung constant zu erhalten. Die beiden letzten Probestücke wurden mit directer Belastung geprüft, so daß die Last constant blieb und die Durchbiegung sich änderte. Die zwei erwähnten Paare von Probestücken wurden zum Bruche gebracht, eines von jedem Paare durch fortwährende Zugabe von Gewichten, wobei keine Zeit zur Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch Spannung gelassen wurde. Das andere Stück in jedem Paare wurde absatzweise belastet und die Erhöhung der Elasticitätsgrenze sowie die Setzung gemessen. Die Erhöhung der Elasticitätsgrenze durch längere Einwirkung äußerer Kräfte ist nun schon eclatant erwiesen für das Eisen und die zur selben Klasse gehörigen Metalle bei Ausdehnung, Torsion, Zusammendrückung und Biegung, und es müssen nach Ansicht des Verfassers die langbekannten Effecte des Kalthämmerns, des Kaltrollens und Drahtziehens in ihrer verstärkenden

V bis VIII. Probestücke aus Schmiedeisen Nr. 648 bis 651 unter transversaler Belastung: $1 \times 1 \times 28$ Zoll ($25{,}4 \times 25{,}4 \times 711^{mm},2$). 22 Zoll ($558^{mm},8$) zwischen den Unterstützungspunkten.

V. Nr. 648 in Fairbank's Maschine geprüft.

Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.		Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm
103	46,73	0,0132	0,335	—	—	1403	636,40	0,1522	3,866	—	—
203	92,08	0,0244	0,620	—	—	1483	672,69	0,1600	4,064	—	—
Widerstand fiel in 13 St 35 M auf						1523	690,83	0,1647	4,183	—	—
199	90,27	0,0244	0,620	—	—	1563	708,98	0,1761	4,473	—	—
303	137,44	0,0342	0,869	—	—	1603	727,12	0,2548	6,472	—	—
403	182,80	0,0428	1,087	—	—	3	1,36	—	—	0,1091	2,771
Widerstand fiel in 1 St 30 M auf						1603	727,12	0,2870	7,290	—	—
399	180,99	0,0428	1,087	—	—	Widerstand fiel in 6 St 3 M auf					
3	1,36	—	—	0,0042	0,107	1457	660,90	0,2870	7,290	—	—
503	228,16	0,0528	1,341	—	—	3	1,36	—	—	0,1451	3,686
603	273,52	0,0619	1,572	—	—	1457	660,90	0,2863	7,272	—	—
Widerstand fiel in 4 St auf						1603	727,12	0,3016	7,661	—	—
598	271,25	0,0619	1,572	—	—	1703	772,48	0,3921	9,959	—	—
803	364,24	0,0806	2,047	—	—	3	1,36	—	—	0,2431	6,175
Widerstand fiel in 15 St. 15 M auf						1703	772,48	0,4301	10,925	—	—
789	357,89	0,0806	2,047	—	—	Widerstand fiel in 20 St 50 M auf					
903	409,60	0,0907	2,304	—	—	1541	699,00	0,4301	10,925	—	—
1003	454,96	0,0995	2,527	—	—	3	1,36	—	—	0,2846	7,229
Widerstand fiel in 5 St 20 M auf						1541	699,00	0,4296	10,912	—	—
987	447,70	0,0995	2,527	—	—	1603	727,12	0,4346	11,039	—	—
3	1,36	—	—	0,0049	0,124	1711	776,11	0,4456	11,318	—	—
1203	545,68	0,1197	3,040	—	—	1753	795,16	0,4513	11,463	—	—
3	1,36	—	—	0,0071	0,180	1781	807,86	0,4510	11,455	—	—
1203	545,68	0,1210	3,073	—	—	Widerstand fiel in 6 St 3 M auf					
Widerstand fiel in 2 St auf						1661	753,43	0,4651	11,814	—	—
1187	538,42	0,1210	3,073	—	—	3	1,36	—	—	0,3106	7,889
3	1,36	—	—	0,0096	0,244	1675	759,78	0,4676	11,877	—	—
1203	545,68	0,1226	3,114	—	—	1787	810,58	0,4808	12,212	—	—
1243	563,82	0,1226	3,114	—	—	1811	821,47	0,5446	13,833	—	—
1283	581,97	0,1301	3,305	—	—	3	1,36	—	—	0,3771	9,578
1323	600,11	0,1354	3,439	—	—	1811	821,47	0,5661	14,379	—	—
1363	618,26	0,1421	3,609	—	—	Widerstand fiel in 46 M auf					
1403	636,40	0,1504	3,820	—	—	1675	759,78	0,5661	14,379	—	—
3	1,36	—	—	0,0196	0,498	Widerstand fiel in 17 St. auf					
1403	636,40	0,1522	3,866	—	—	1661	753,43	0,5661	14,379	—	—
Widerstand fiel in 3 M auf						3	1,36	—	—	0,4081	10,366
1387	629,14	0,1522	3,866	—	—	1661	753,43	0,5645	14,338	—	—
Widerstand fiel in 2 St 25 M auf						1801	816,93	0,5780	14,681	—	—
1361	617,35	0,1522	3,866	—	—	1861	844,15	0,5885	14,948	—	—
Widerstand fiel in 39 St 5 M auf						1877	851,41	0,6034	15,329	—	—
1329	602,83	0,1522	3,866	—	—	1891	857,76	0,6626	16,830	—	—
3	1,36	—	—	0,0246	0,625	3	1,36	—	—	0,4938	12,543
1329	602,83	0,1451	3,686	—	—	1891	857,76	0,7001	17,783	—	—
						Widerstand fiel in 6 Sec auf					
						1801	816,93	0,7001	17,783	—	—

Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm
		Widerstand fiel in 6 M auf			
1737	706,26	0,7001	17,783	—	—
		Widerstand fiel in 5 St 23 M auf			
1721	780,65	0,7001	17,783	—	—
3	1,36	—	—	0,5406	13,731
1741	789,72	0,7031	17,859	—	—
1911	866,83	0,7246	18,405	—	—
1921	871,37	0,7566	19,218	—	—
3	1,36	—	—	0,5746	14,595
1921	871,37	0,7746	19,675	—	—
		Widerstand fiel in 21 St 48 M auf			
1767	801,51	0,7746	19,675	—	—
3	1,36	—	—	0,6028	15,311
1767	801,51	0,7726	19,624	—	—
1931	875,90	0,7876	20,005	—	—
1995	904,93	0,8036	20,411	—	—
2001	907,65	0,8266	20,996	—	—
3	1,36	—	—	0,6451	16,386
2001	907,65	0,8498	21,585	—	—
		Widerstand fiel in 21 St 30 M auf			
1831	830,54	0,8498	21,585	—	—
3	1,36	—	—	0,6780	17,221
1831	830,54	0,8471	21,516	—	—
2003	908,56	0,8641	21,948	—	—
2071	939,41	0,8819	22,400	—	—
2081	943,94	0,9396	23,866	—	—
3	1,36	—	—	0,7576	19,243
2081	943,94	0,9886	25,110	—	—
		Widerstand fiel in 21 St 39 M auf			
1871	848,69	0,9886	25,110	—	—
3	1,36	—	—	0,8148	20,696
1911	866,83	0,9904	25,156	—	—
2083	944,85	1,0106	25,669	—	—
2021	916,73	1,0496	26,660	—	—
2131	966,62	1,0911	27,714	—	—
3	1,36	—	—	0,9021	22,913
2131	966,62	1,1316	28,743	—	—
		Widerstand fiel in 47 St 37 M auf			
1869	847,78	1,1316	28,743	—	—
3	1,36	—	—	0,958	24,333
1941	880,44	1,1358	28,849	—	—
2131	966,62	1,1551	29,340	—	—
2181	989,30	1,1686	29,682	—	—
2201	998,37	1,1981	30,432	—	—
2211	1002,91	1,2356	31,384	—	—
3	1,36	—	—	1,0361	26,317
		Widerstand fiel in 9 St auf			
1997	905,84	1,2356	31,384	—	—
3	1,36	—	—	1,1158	28,341
2001	907,65	1,3016	33,061	—	—
2211	1002,91	1,3326	33,848	—	—
2231	1011,98	1,3656	34,686	—	—
2237	1014,70	1,3936	35,397	—	—
3	1,36	—	—	1,1946	30,343
2241	1016,42	1,4441	36,680	—	—
		Widerstand fiel in 13 St. 50 M auf			
2041	925,80	1,4441	36,680	—	—
3	1,36	—	—	1,2538	31,847
2041	925,80	1,4421	36,629	—	—
2241	1016,42	1,4631	37,163	—	—
2281	1034,66	1,4821	37,645	—	—
2301	1043,73	1,5216	38,649	—	—
2311	1048,27	1,5531	39,449	—	—
3	1,36	—	—	1,3436	34,127
2311	1048,27	1,6166	41,062	—	—
		Widerstand fiel in 8 St 8 M auf			
2091	948,48	1,6166	41,062	—	—
3	1,36	—	—	1,4181	36,020
2091	948,48	1,6166	41,062	—	—
2311	1048,27	1,6466	41,824	—	—
2341	1061,88	1,6996	43,170	—	—
2351	1066,41	1,7321	43,995	—	—
3	1,36	—	—	1,5196	38,598
2351	1066,41	2,0446	51,933	—	—
		Widerstand fiel in 16 St. auf			
2135	968,44	2,0446	51,933	—	—
3	1,36	—	—	1,8441	46,840
2135	968,44	2,0431	51,895	—	—
2355	1068,23	2,0646	52,441	—	—
2391	1084 56	2,0736	52,669	—	—
2411	1093,63	2,1136	53,685	—	—
3	1,36	—	—	1,8964	48,169
2411	1093,63	2,1451	54,486	—	—
		Widerstand fiel in 8 St 35 M auf			
2238	1015,16	2,1451	54,486	—	—
		Stufenweise reducirte Spannung auf *			
3	1,36	—	—	1,9266	48,936
		Stufenweise erhöhte Spannung auf *			
2238	1015,16	2,1336	54,193	—	—

* Die Spannung wurde allmälig auf 3 Pfd. (1k,36) reducirt und eine Anzahl von Ablesungen gemacht, dann allmälig auf 2238 Pfd. (1015k,16) erhöht und die Ablesungen entsprechend den früheren genommen, wobei gefunden wurde, daß das Wachsen der Durchbiegung proportional zum Wachsen der Belastung war.

Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.		Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm
2411	1093,63	2,1516	54,651	—	—	2631	1193,42	2,5927	65,855	—	—
2491	1129,92	2,1811	55,400	—	—	3	1,36	—	—	2,3577	59,886
2501	1134,45	2,2121	56,187	—	—	2631	1193,42	2,6530	67,386	—	—
3	1,36	—	—	1,9886	50,510	Widerstand fiel in 8 St 2 M auf					
2501	1134,45	2,2471	57,076	—	—	2371	1075,49	2,6530	67,386	—	—
Widerstand fiel in 14 St 10 M auf						3	1,36	—	—	2,4227	61,537
2295	1041,01	2,2471	57,076	—	—	2371	1075,49	2,6532	67,391	—	—
3	1,36	—	—	2,0331	51,641	2631	1193,42	2,6833	68,156	—	—
2295	1041,01	2,2456	57,038	—	—	2651	1202,49	2,6992	68,560	—	—
2541	1152,60	2,2762	57,815	—	—	2661	1207,03	2,7307	69,360	—	—
2561	1161,67	2,3102	58,679	—	—	3	1,36	—	—	2,4987	63,467
3	1,36	—	—	2,0763	52,738	2661	1207,03	2,8324	71,943	—	—
2561	1161,67	2,3500	59,690	—	—	Widerstand fiel in 61 St 32 M auf					
Widerstand fiel in 6 St 18 M auf						2363	1071,86	2,8324	71,943	—	—
2369	1074,58	2,3500	59,690	—	—	3	1,36	—	—	2,5924	65,847
3	1,36	—	—	2,1402	54,361	2363	1071,86	2,8286	71,846	—	—
2369	1074,58	2,3587	59,911	—	—	2685	1217,01	2,8627	72,713	—	—
2551	1157,13	2,3782	60,406	—	—	2701	1226,08	2,8710	72,923	—	—
2571	1166,21	2,3854	60,589	—	—	2710	1229,26	2,8917	73,449	—	—
2591	1175,28	2,4287	61,689	—	—	2720	1233,79	2,9297	74,414	—	—
3	1,36	—	—	2,1952	55,758	3	1,36	—	—	2,6470	67,234
2591	1175,28	2,5044	63,612	—	—	2720	1233,79	2,9692	75,418	—	—
Widerstand fiel in 15 St 4 M auf						Widerstand fiel in 5 St 48 M auf					
2371	1075,49	2,5044	63,612	—	—	2483	1126,29	2,9692	75,418	—	—
3	1,36	—	—	2,2842	58,019	3	1,36	—	—	2,7357	69,487
2371	1075,49	2,5022	63,556	—	—	Das Probestück herausgenommen, der Versuch beendet.					
2591	1175,28	2,5247	64,127	—	—						
2611	1184,35	2,5334	64,348	—	—						

und härtenden Wirkung ebensosehr durch diese moleculare Veränderung als durch das einfache Verdichten und Schließen von Höhlungen und Poren erklärt werden.

Aus den Diagrammen der Tafel *B* treten die durch transversale Biegung entstehenden Erscheinungen noch vollständiger und deutlicher hervor als aus den Tabellen V bis VIII (S. 342 bis 346). Ein Studium dieser typischen Beispiele kann nicht verfehlen, sowohl interessant als auch instructiv zu sein.

Bezugnehmend auf die Diagramme der Tafel *B* (Eisengruppe Nr. 648 bis 651), Zinn-Gruppe Nr. 556 und 599) weisen beide Gruppen, wenn durch Biegung beansprucht, ein allmälig abnehmendes Bestreben auf, ihre ursprüngliche Form wiederherzustellen. Bei der Zinn-Gruppe scheint dieser Verlust am Wiederherstellungsvermögen unbestimmt zu verlaufen, und, wie aus einem der hier angeführten Beispiele ersichtlich, selbst bis zum Bruche sich fortzusetzen. Bei Eisen und der Gruppe von Metallen,

VI. Nr. 649 in Fairbank's Maschine geprüft.

Belastung.		Durchbiegung.		Belastung.		Durchbiegung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm
103	46,72	0,0139	0,353	1462	663,16	0,1505	3,823
200	90,72	0,0238	0,604	1480	671,33	0,1569	3,985
300	136,08	0,0328	0,833	1500	680,40	0,1619	4,112
405	183,71	0,0425	1,079	1520	689,47	0,1709	4,341
500	226,80	0,0519	1,318	1540	698,54	0,1804	4,582
600	272,16	0,0602	1,529	1560	707,62	0,2078	5,278
700	317,52	0,0689	1,750	1580	716,69	0,2429	6,170
800	362,88	0,0787	1,999	1600 a	725,76	0,2854	7,249
900	408,24	0,0889	2,258	Nach $2^3/_4$ M		0,3629	9,218
1000	453,60	0,0982	2,494	1620	734,83	0,3704	9,408
1100	498,96	0,1081	2,746	1640	743,90	0,3831	9,731
1200	544,32	0,1171	2,974	Nach 6 M		0,4404	11,186
1300	589,68	0,1279	3,249	1660	752,98	0,4479	11,377
1400	635,04	0,1398	3,551	1680 b	762,05	0,4599	11,681
1420	644,11	0,1435	3,645	—	—	—	—
1442	654,09	0,1472	3,739	2350	1065,96	5,5770	161,733

a Bei 1600 Pfd. (725k,76) sank der Hebel momentan, die Pressionsschraube wurde niederwärts bewegt, um den Wagebalken $2^3/_4$ Min. lang in Balance zu erhalten, wobei sich die Durchbiegung auf 0,3629 Zoll (9mm,218) vergrößerte.

b Bei 1680 Pfd. (762k,05) wurde die Pressionsschraube abermals niederwärts bewegt und das Gewicht am Wagebalken verschoben, um ihn in Balance zu erhalten. Der Wagebalken vibrirte auf und nieder — augenblicklich fallend oder steigend, wenn das Handrad langsamer oder schneller gedreht wurde.

VII. Nr. 650 bei directer Belastung geprüft.

Belastung.		Durchbiegung.		Belastung.		Durchbiegung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm
100	45,36	0,0150	0,381	800	362,88	0,0858	2,179
200	90,72	0,0239	0,607	1200	544,32	0,1456	3,698
400	181,44	0,0425	1,079	1400	635,04	0,1749	4,442
600	272,16	0,0638	1,620	1500 c	680,40	0,2143	5,443

c Bei 1626 Pfd. (737k,55) wurde keine Ablesung gemacht. Gewichte wurden, wie folgt, schnell nach einander zugegeben und zwar 4 bis 5 Stück in jeder Minute: 82, 25, 42, 15, 16, 10, 15,5, 16, 25, 25, 25, 13, 11,5, 16, 27, 62, 40,5, 61, 45, 62, zusammen 2260,5 Pfd. (1025k,36). Das Probestück senkte sich rasch; sein Seitenzug spaltete das Holzfutter der Böcke, in welchen es eingespannt war. Die bleibende Setzung nach Entfernung der Last betrug 2,5 Zoll (63mm,5.) Die totale Biegung berechnet sich, wie folgt: Nachdem die Elasticität des Stückes dieselbe blieb, so ist die Größe der Abbiegung über den Betrag der Setzung hinaus der Belastung direct proportional. (Dies ist erwiesen durch den Parallelismus der elastischen Linien mit der ursprünglichen Linie innerhalb der Elasticitätsgrenze.) So war bei 800 Pfd. (362k,88) die bleibende Setzung kaum wahrnehmbar, die Durchbiegung 0,0858 Zoll (2mm,179), daher 800 : 0,058 = 2260 : 0,242. Demnach ist 0,242 (aus der Proportion berechnet) + 2,5 (gemessene bleibende Setzung) = 2,742 Zoll (69mm,65) die factische Durchbiegung.

VIII. Nr. 651 bei directer Belastung geprüft.

Belastung.		Durchbiegung.		Belastung.		Durchbiegung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm
100	45,36	0,0158	0,401	Nach 48 St 30 M		1,9245	48,882
200	90,72	0,0275	0,698	2222	1007,90	1,9379	49,223
400	181,44	0,0489	1,242	2288	1037,84	2,1386	54,320
600	272,16	0,0709	1,801	Nach 12 M		2,9535	75,019
803	364,24	0,0913	2,318	2266	1027,86	2,9928	76,017
1000	453,60	0,1141	2,898	Nach 17 M		3,0157	76,599
1200	544,32	0,1394	3,541	Nach 3 St 37 M		3,0236	76,797
1400	635,04	0,1701	4,321	2288	1037,84	3,0290	76,937
1500	680,40	0,2465	6,261	2350	1065,96	3,0426	77,282
Nach 8 M		0,4307	10,940	2370	1075,03	3,0433	77,300
1600	725,76	0,4890	12,421	Nach 25 St 15 M		3,0677	77,920
Nach 6 M		0,6504	16,521	2422	1098,62	3,0701	77,981
Nach 5 St 46 M		0,6598	16,759	2452	1112,23	3,0732	78,059
1700	771,12	0,6700	17,018	2484	1126,74	3,0812	78,262
Nach 3 M		0,6716	17,059	Nach 39 St 40 M		4,2591	108,181
Nach 16 St		0,7615	19,342	Nach 43 St 20 M		4,2591	108,181
1800	816,48	0,7710	19,583	2513	1139,90	4,2623	108,262
1900	861,84	1,0904	27,696	2556	1159,40	4,2670	108,382
Nach 3 St 15 M		1,8567	47,140	Nach 4 St 20 M		4,2749	108,582
Nach 45 St 45 M		1,8709	47,521	2589	1174,37	4,2749	108,582
2005	909,47	1,8787	47,719	Nach 48 St		4,6591	118,341
Nach 3 St		1,8819	47,800	Nach 61 St 30 M		4,6701	118,621
2052	930,79	1,8886	47,970	Die Gewichte erreichten den Boden und der Versuch wurde beendigt.			
2115	959,36	1,8921	48,059				

für welche ersteres als Typus angenommen wurde, wird die Abnahme an Wiederherstellungsvermögen allmälig weniger und weniger rapid, erreicht endlich eine Grenze, nach Erreichung welcher sich das Metall gestärkt erweist und die Elasticitätsgrenze erhöht gefunden wird. In dieser Hinsicht werden die zwei Metallgruppen in grade entgegengesetzter Weise durch die Zeitdauer des Zuges beansprucht.

Die Diagramme zeigen besser als die tabellarischen Zusammenstellungen, daß die intermittirend beanspruchten Probestücke sowohl eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze, als der Bruchfestigkeit erfahren. Der Parallelismus der „elastischen Linien", welche durch die zeitweisen Entlastungen erhalten wurden, zeigt, daß der Elasticitätsmodulus durch die Erhöhung der Elasticitätsgrenze nicht alterirt wird.

Die Evidenz des intermolecularen Flusses wurde in einer sich den Sinnen direct kundgebenden Weise vorgeführt und zwar mit den an der Zinn-Gruppe vorgenommenen Experimenten. Wenn eine Zinnstange gebogen wird, so ist das als „Zinnschrei" bekannte Geräusch wahrnehmbar. Dieses Geräusch wurde, soweit es dem Verfasser bekannt ist, bisher nie wahrgenommen, wenn eine Stange gebogen und hierauf voll-

kommen ruhig gehalten wurde. In einigen kürzlich vorgekommenen Fällen, beim Experimentiren auf Biegung mit den Metallen der zweiten Gruppe, zeigte sich, daß Probestücke, welche bei constanter Durchbiegung erhalten wurden, dieses Geräusch stundenlang wahrnehmen ließen, indem sie allmälig bleibende Setzung annahmen und die Wiederherstellungskraft verloren. Während der Vornahme einiger Experimente ereignete sich ein sehr markanter Fall von Verminderung der bleibenden Setzung bei länger dauernder Entlastung, welcher von Prof. W. A. Norton beobachtet und beschrieben wurde. Die Wiederherstellung an geraderichtender Kraft des gebogenen Probestückes war manchmal in beträchtlichem Maße wahrzunehmen; sie belief sich auf nahe 30 Pfd. ($13^k,61$) in 15 Minuten. Die Aufzeichnungen der Versuche sind in folgender Tabelle IX enthalten.

IX. Probestück Nr. 563: 17,5 Th. Kupfer, 82,5 Th. Zinn.
0,986 × 0,993 × 22 Zoll (25,04 × 25,22 × 558mm,8).

Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.		Belastung.		Durchbiegung.		Bleibende Setzung.	
Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm	Pfd.	k	Zoll.	mm	Zoll.	mm
10	4,54	0,0027	0,069	—	—	200	90,72	0,1798	4,567	—	—
20	9,07	0,0070	0,178	—	—	240	108,86	0,2503	6,358	—	—
40	18,14	0,0153	0,389	—	—	280	127,01	0,3762	9,555	—	—
60	27,22	0,0256	0,650	—	—	300	136,08	0,4597	11,676	—	—
80	36,29	0,0365	0,927	—	—	5	2 27	—	—	0,3084	7,833
100	45,36	0,0499	1,267	—	—	Bleibende Setzung fiel in					
5	2,27	—	—	0,0092	0,234	2 St 20 M auf . .				0,2845	7,226
140	63,50	0,0804	2,042	—	—	300	136,08	0,5332	13,543	—	—
180	81,66	0,1343	3,411	—	—	310	140,62	Probestück brach während des			
200	90,72	0,1666	4,232	—	—	Aufsetzens von Gewichten.					
5	2,27	—	—	0,0821	2,085						

Nachdem das Probestück mit 300 Pfd. ($136^k,08$) belastet und die Ablesung gemacht war, wurde die Schraube so weit zurückbewegt, daß der Wagebalken bei 5 Pfd. ($2^k,27$) balancirte. Der Pressionsblock der Schraube berührte das Probestück hierbei kaum merklich. Die Setzung wurde, wie in der Tabelle IX verzeichnet, im Betrage von 0,3084 Zoll ($7^{mm},83$) abgelesen, worauf sich der Wagebalken langsam zu erheben begann. Nachher wurde die Pressionsschraube abermals zurückbewegt, so daß der Wagebalken wieder bei 5 Pfd. ($2^k,27$) balancirte, und die Setzung in der Größe von 0,3022 Zoll ($7^{mm},68$) gemessen; die Zeit hierbei war 2 Minuten. Der Wagebalken erhob sich nun bei constant bleibender Setzung von Neuem, das Gewicht an ihm wurde weiter hinausgeschoben

und er selbst bei 10 Pfd. (4^k,54) balancirt, wobei die Zeit wieder 2 Minuten betrug. Nach weitern 2 Minuten balancirte der Balken bei 14 Pfd. (6^k,35). Die Pressionsschraube wurde wieder so weit rückwärts bewegt, bis der Wagebalken bei 5 Pfd. (2^k,27) balancirte, wobei die abgemessene Setzung nunmehr 0,2998 Zoll (7^{mm},89) betrug. Der Wagebalken begann sich wieder zu erheben. Nach 2 Minuten balancirte er bei 10 Pfd. (4^k,54), nach 10 Minuten bei 16 Pfd. (7^k,26) und nach 29 Minuten bei 23 Pfd. (10^k,43). Der Balken wurde neuerdings bei 5 Pfd. (2^k,27) zum Balanciren gebracht, die Setzung betrug nun 0,2902 Zoll (7^{mm},37). Der Wagebalken erhob sich nach 4 Minuten; nach 29 Minuten balancirte er bei 14 Pfd. (6^k,35) und in 65 Minuten darauf bei 20 Pfd. (9^k,07). Der Balken wurde abermals bei 5 Pfd. (2^k,27) zum Balanciren gebracht, wobei die Setzung sich auf 0,2845 Zoll (7^{mm},23) belief. Die ganze Abnahme der Setzung während 2 Stunden 20 Minuten betrug $0{,}3084 - 0{,}2845 = 0{,}0239$ Zoll (0^{mm},61). Sodann wurden die 300 Pfd. (136^k,08) wieder aufgesetzt wobei die Biegung mit 0,5332 Zoll (13^{mm},54) abgelesen wurde. Die Belastung wurde weiter vergrößert; ehe sie jedoch 310 Pfd. (140^k,6) erreicht hatte, brach der Probestab.

W. Cooper's Diagrammograph.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/4].

Dieses in Fig. 1 und 2 nach Engineering, November 1876 S. 393 gezeichnete und von Elliot Brothers in London ausgeführte Instrument dient zur Darstellung der relativen Kolben- und Schieberbewegung, sowie zur Lösung aller die Dampfvertheilung einer durch Kreisexcenter bewegten Schiebersteuerung betreffenden Fragen; es wird bei demselben die endliche Länge der Triebstange in Berücksichtigung gezogen und jene der Excenterstange vernachlässigt; im Princip stützt es sich auf das wohlbekannte Reuleaux'sche Schieberdiagramm.

Der Diagrammograph besteht aus einem Rahmen A, welcher im Schlitz B ein Schleifstück C führt. Bei K ist am Kegelrade J ein Kurbelarm H befestigt, welcher die in einem hohlen Zapfen F des Schleifstückes C eingeklemmte Triebstange G bewegt. Durch Verschieben des Schleifstückes C, bezieh. Veränderung der Länge von G läßt sich nach einem vorliegenden Falle das relative Verhältniß der Kurbelarm- zur Triebstangenlänge entsprechend einstellen. Zu diesem Zweck ist neben C

eine Theilung am Rahmen A angebracht, nach welcher der Zapfen F bei Lage der Kurbel in einem der todten Punkte gestellt wird. Ist dies geschehen, so wird die in einem zweiten Schlitz von A verschiebbare, der Hublänge entsprechende Scale E derart eingestellt, daß der Hub von C mit dieser Theilung übereinstimmt. Dreht man nun die Kurbel H (durch den Rändrirkopf N, Spindel M und Getriebe L), so versinnlicht die Bewegung des Schleifstückes C jene des betreffenden Maschinenkolbens.

Die Nabe des Kegelrades J trägt eine durch Klemmschraube X feststellbare Büchse, in welcher dem Zeiger T eine beliebige Stellung im Kreise gegeben werden kann; zugleich läßt sich der Zeiger T in der Hülse verschieben und mit der Schraube V so festklemmen, daß die Länge S K gleich der vorliegenden Excentricität ist. Zu diesem Behufe ist an einer Querlamelle U eine Theilung angebracht. Man klemmt den Zeiger S T so fest, daß der Winkel S K H gleich einem rechten weniger dem Voreilungs-Winkel ist; dann entspricht nach dem Reuleaux'schen Diagramm für die jeweilige Kurbelstellung die Ordinate S W dem Schieberweg.

Außer dieser Darstellung des Schieberweges zeigt das Instrument auch noch die Momente der Eröffnung und Schließung der Cylindercanäle an. Man stellt nämlich die zwei Schienen R R an einem im Schlitze B gleitenden Schleifstück durch die Schraubenspindel b mit den rändrirten Köpfen Q derart ein, daß deren Entfernung von der Mittellinie der äußern oder innern Ueberdeckung entspricht, je nachdem die Function des Einströmungs- oder Ausströmungscanales beobachtet werden soll. In der Figur beginnt bei a die Voreinströmung, bei c die Expansion.

Das Instrument, welches eine außerordentliche genaue Adjustirung voraussetzt, ist sinnreich zusammengestellt und dürfte zur Veranschaulichung der Dampfvertheilung in Schulen vorzügliche Dienste leisten und selbst dem mit der Schieberbewegungstheorie weniger vertrauten Praktiker ein willkommenes Bild der Function der innern Steuerungstheile bieten.

P. Ducastel's rauchverzehrende Feuerungsanlage.

Mit Abbildungen auf Taf. X [b/3].

Im Princip stimmt die vorliegende Feuerungsanlage mit jener von Tailfer und Juckes (*1856 142 413. *1842 85 134) überein, bei welcher die Roststäbe in einer endlosen Kette angeordnet sind

und die beiden Kettentrommeln in einem verschiebbaren Wagen lagern. Bei Ducastel sind einfach zusammengestellte fahrbare Planroste (Rostwagen) angewendet, welche mit Kohle beschickt durch den Feuerraum sich bewegen, am Ende von Asche gesäubert und zurück an den Beschickungsplatz zur Wiederverwendung gebracht werden. Die continuirliche Kohlenzuführung hat den bekannten günstigen Einfluß auf die Entwicklung der Heizkraft und die vollkommene Verbrennung; doch setzt die ganze Einrichtung die Benutzung guter Steinkohle voraus und schließt die Verwerthung von Abfällen und Kohlengrus aus. — Da die Rostwagen selbstverständlich mit genügendem Spielraum in die Feuerung eintreten müssen, so kann wohl erst nach der praktischen Ausführung festgestellt werden, in wieweit die Vortheile der neuen Feuerungsanlage durch die constant eintretende kalte Luft wieder beeinträchtigt werden.

Die nähere Einrichtung der Ducastel'schen Feuerung ist nach der Revue industrielle, October 1876 S. 118 in Fig. 3 und 4 skizzirt. Die Rostwagen bestehen aus einfachen, mit Roststäben besetzten Rahmen k, welche auf vier Rädern längs eines durch den Feuerraum gelegten Schienengleises rollen. Die beiden Langseiten der Rostwagen sind zur Begrenzung des Herdes mit leicht auswechselbaren feuerfesten Ziegelreihen h besetzt. Unter den Roststäben ruht auf den beiden Radachsen ein Aschenkasten, welcher beim Betriebe mit Wasser gefüllt ist, um eine Erwärmung der zutretenden Luft durch die Asche und dadurch ein vorzeitiges Verbrennen der Roststäbe zu verhüten.

Die mit Kohle beschickten Rostwagen (den vordersten entzündet gedacht) werden dicht hinter einander und durch leicht lösbare Haken unter einander verbunden in und durch den Feuerungsraum mittels einer mechanischen Vorrichtung (Kette, Schraube o. dgl.) geschoben; unter der Feuerbrücke F angelangt, ist die Kohle ganz abgebrannt, worauf der vorderste Wagen über der Aschengrube m entleert und nach etwa nothwendiger Reinigung des Rostes auf einem Seitengleise wieder zurück nach vorn gebracht wird. Die Anlage der Aschengrube und des Rücklaufgleises richtet sich ganz nach örtlichen Verhältnissen, wie denn auch zur Entzündung der einfahrenden Kohle eine Vorfeuerungskammer o. dgl. eingerichtet werden kann.

Die zur Verbrennung erforderliche Luft tritt durch in den Querwänden der Aschenkästen ausgesparte Oeffnungen, deren Größe sich nach Qualität und Menge der zu verfeuernden Kohle richtet, unter den Rost.

Schmierapparate.

Mit Abbildungen auf Taf. X [3/3].

Die Revue industrielle, October 1876 S. 417 veröffentlicht einen von Lejeune patentirten Schmierapparat mit continuirlicher Circulation des Schmiermaterials — ein System, welches vor Kurzem nach Ofenbrück's Einrichtung in diesem Journal (*1874 212 379. 1876 220 402) beschrieben worden ist.

Lejeune's Anordnung für liegende Wellen ist in Figur 8 skizzirt; der Lagerstuhl umschließt mit zwei Stulpen die Lagerschale, welche außer einer seitlich angebrachten Oeltropfschale A die bekannte Form zeigt. Das Lager ist in einem Gehäuse eingeschlossen, auf dessen Boden sich das abfließende Oel ansammelt. Seitlich ist eine auf der Welle festgekeilte Scheibe B mit überhängendem Rand angebracht, welch letzterer in das Oel taucht und dasselbe bei der Rotation in die Höhe mitnimmt, wo es bei A durch einen Pfropfen oder ein Bürstchen in die Tropfschale abgestreift wird; das Oel geht von hier durch eine schraubenförmig gewundene Nuth nach der andern Seite des Lagers und tropft daselbst wieder ab. Durch eine seitliche verschraubbare Oeffnung kann der Oelraum von Zeit zu Zeit gereinigt werden.

Bei stehenden Lagerhälsen (Fig. 9) ist oben und unten ein Oelgefäß A und B angebracht; das untere dreht sich mit der Welle, das obere steht still und fängt das zulaufende Oel auf, welches durch den Canal C wieder in das Gefäß A zurückkehrt. Bei der Drehung wird das Oel durch das Röhrchen D gedrängt nach einer in der Lagerschale schraubenförmig ansteigenden Nuth und oben durch B aufgefangen.

In Figur 10 ist eine von Eug. Bourdon in Oppermann's Portefeuille économique, 1876 S. 98 beschriebene Schmiervorrichtung für Kurbellager angedeutet. Die Welle hat bei a eine centrale Bohrung, welche das Schmiermaterial aus der Vase b aufnimmt und bei c in die Schmiernuthen der Lagerschalen abgibt. Im Uebrigen ist die Skizze deutlich genug.

Brakell's Ventilator und Exhaustor.

Mit Abbildungen auf Taf. X [b/4].

Brakell's direct wirkendes Gebläse bietet im Princip nichts Neues; beim Motor sowohl als auch bei dem Ventilator selbst ist der

Kolben ein in einem Cylinder (Kapsel) schwingender Flügel. Aus den Figuren 5 bis 7 (nach Engineer, October 1876 S. 239) ergibt sich die im Wesentlichen übereinstimmende Einrichtung des Dampf- und Gebläsecylinders. Beide sind durch eine hohle sectorförmige, bis an die Achse der Flügelkolben reichende Wand so getheilt, daß vor und hinter den Kolben je ein Raum gebildet ist, welcher abwechselnd mit dem Eintritt- und Austrittraum des Dampfes, bezieh. der Luft communicirt. Beim Dampfcylinder (Fig. 5 Querschnitt, Fig. 7 Längenschnitt in Verbindung mit dem Gebläse) mündet die Dampfzuleitung in den Schieberkasten, während der Auspuff mit der Höhlung der Scheidewand in Verbindung steht. Die Steuerung wird durch einen Muschelschieber bewerkstelligt, welcher durch den directen Dampf verstellt wird. Zu diesem Zweck trägt derselbe zwei Kölbchen, welche in entsprechenden cylindrischen Bohrungen des Schieberkastens gleiten. Die Dampfvertheilung für diese Hilfscylinder vermitteln zwei von der dem Dampf- und Gebläsekolben gemeinschaftlichen Achse angetriebene (in den Figuren nicht ersichtliche) Ventile.

Der Gebläsecylinder (in Fig. 6 der bezüglichen Querschnitte durch den Saugventilkasten s und den Druckventilkasten d) ist mit einem doppelten Saug- und Druckventilsatz versehen. Der jeweilige Saugraum im Cylinder communicirt mit der äußern Luft durch die hohle Scheidewand W.

Was nun die Wirkungsweise der Maschine betrifft, so versetzt der bald vor, bald hinter den Flügelkolben k gelangende Dampf diesen in eine schwingende Bewegung, welche sich direct dem Gebläsekolben mittheilt; der letztere wirkt dann seinerseits gleichzeitig saugend und drückend.

Die Verbindung des Gebläses mit dem Motor ist selbstverständlich nicht wesentlich. Der Hauptvortheil der ganzen Anordnung liegt in dem geringen Raumbedarf, namentlich gewöhnlichen Cylindergebläsen gegenüber. Dagegen werden sich auch bei Brakell's Construction die Uebelstände aller rotirenden Maschinen fühlbar machen. F. H.

Ein neues Schraubenschneidzeug von Prof. Arzberger.

Mit einer Abbildung auf Taf. X [c/3].

Obwohl gegenwärtig Schrauben mit den zugehörigen Gewindbohrern fabrikmäßig erzeugt und in den Handel gebracht werden, kommt es doch häufig vor, daß sich Mechaniker ihre Schrauben wenigstens theilweise

in der eigenen Werkstätte anfertigen müssen, da sie nicht immer mit allen Nummern assortirt sein können. Diese Schrauben kleinerer Gattung — bis etwa 6mm Durchmesser am Gewinde — werden auf der Drehbank hergestellt, indem man von einem starken Draht, welcher der Dicke des Schraubenkopfes entspricht, so viel wegdreht, daß ein Cylinder entsteht, welcher dem Durchmesser der Schraube entspricht, dann mit der Kluppe oder dem Schneideisen das Gewinde auf der Drehbank schneidet, den Kopf abdreht und schließlich absticht.

Durch das neue, in Figur 11 dargestellte Schraubenschneidzeug wird die Arbeit nicht unwesentlich beschleunigt. Die Schneidbacken — für jedes Gewinde ein Paar — haben zwei Löcher, welche durch die Berührungsebene der beiden Backen halbirt werden; das eine bildet eine Fräse zum Abdrehen auf den richtigen Durchmesser, das andere enthält das Gewinde. Das Fräsen wird mit Hülfe des Andrückers und des Reitstockes derart vorgenommen, daß die Fräse die Ringfläche zwischen Drahtdicke und Schraubenspindeldurchmesser bearbeitet. Sobald nun der Draht in der nöthigen Länge abgefräst ist, drückt man auf den Drücker d; hierdurch läßt der Haken h aus und die Feder f schlägt die beiden Backen des Schneidzeuges aus einander.

Hierauf wird das Schneidzeug von dem Arbeitsstück abgenommen, mit der Hand wieder zugedrückt, so daß der Haken h einschnappt; der Reitstock wird mit dem Andrücker zurückgezogen und nun das Gewinde geschnitten. Sobald sich nun die nöthige Länge des Schraubengewindes gebildet hat, drückt man wieder auf d, die Backen schlagen aus einander, und es ist daher nicht nöthig, dieselben durch Rückdrehung der Spindel herabzuschrauben. Dies hat nicht nur den Vortheil der Zeitersparniß, sondern dient auch wesentlich zur Erzeugung eines reinen Gewindes, da nicht selten durch die Rückdrehung des Schneideisens das Gewinde verdorben wird.

Nachdem die Backen in diesem Schneidzeuge nicht, wie sonst üblich, durch eine Druckschraube allmälig an einander genähert werden, somit eigentlich ein Schneideisen oder einen ganzen Backen vorstellen, so wird es nöthig, dieselben vor dem Härten mit einer Reibahle von jener Seite auszunehmen mit der man später das Schneidzeug beim Beginne des Schraubenschneidens ansetzte. Ueber diese Gestalt von Schneidbacken hat Prof. Arzberger früher (*1871 201 286) ausführlich berichtet. Dieses Schneidzeug, welches vor etwa 6 Monaten nach Arzberger's Angabe in der Werkstätte des Mechanikers P. Böhme in Brünn angefertigt wurde, ist seither in dieser Werkstätte in Thätigkeit und bewährt sich als durchaus praktisch.

Apparat zum Abschneiden gusseiserner Rohre grössern Kalibers.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a.b/3].

Das Abtrennen eines Stückes von einem gußeisernen Rohre kann entweder durch Einmeißeln und darauf folgendes Abschlagen, oder durch Abstechen auf der Drehbank, oder endlich durch letzterm ähnliches Einstechen mittels des in den Figuren 12 bis 14 dargestellten Apparates und darauf folgendes Abschlagen bewerkstelligt werden. Dieses dritte Verfahren empfiehlt sich seiner Sicherheit wegen und ist insbesondere dann mit Vortheil anwendbar, wenn es sich darum handelt, in der Grube befindliche Rohre abzuschneiden, ohne sie aus derselben heraus zu nehmen.

Der von Reishauer und Bluntschli in Zürich construirte Apparat wird mit den drei in den Bügeln a und b gelagerten Schneidrädchen c durch Anziehen der Schraube g an das Rohr angesetzt. Hierauf wird der Schneidstahl d mit Hilfe der Schraube e gegen das Rohr angeschoben und der ganze Apparat von Hand um das Rohr herum gedreht, zu welchem Zweck der Bügel b mit Ansätzen k versehen ist, auf welche zur Erzielung einer größern Hebelübersetzung Verlängerungsstücke aufgesteckt werden können. Auf diese Art wird durch den Schneidstahl d eine beliebig tiefe Nuth in das Rohr eingedreht. Hat diese Nuth eine solche Tiefe erreicht, daß die Gußhaut gänzlich entfernt ist, so wird der Schneidstahl nicht weiter vorgeschoben und das Abschneiden mit den Schneidrädchen allein so weit fortgesetzt, als es zur Sicherung des Bruches bei dem folgenden Abschlagen für nöthig erachtet wird.

Der Schneidstahl d zeigt noch ein interessantes Constructionsdetail. Er ist der einfachern Herstellung wegen aus einem Stücke runden Gußstahles durch Anfeilen, bezieh. Anschleifen der Schneide gebildet und hat seitlich eine angefeilte Fläche, mit welcher er an dem Stifte f anliegt, um gegen Verdrehung gesichert zu sein.

Um eine Schiefstellung der Bügel a und b gegen einander zu gestatten, ist die Schraube g mit Kugelgelenk versehen und die zugehörige Mutter i im Bügel b drehbar.

Für verschiedene Durchmesser der abzuschneidenden Rohre ist endlich noch das Verbindungsstück h zur höhern oder tiefern Einstellung des Bügels a mit Löchern versehen. (Nach dem Schweizerischen Gewerbeblatt, 1876 S. 130.) J. P.

Sweet's Muttenschlüssel (Schraubenschlüssel).

Mit einer Abbildung.

In einem Vortrage in der Mechanical Engineering Association of Cornell University macht Prof. J. E. Sweet auf seinen Muttenschlüssel aufmerksam, der, obwohl mit fixer Maulweite versehen und im Einsatze gehärtet, dennoch das Anziehen von Muttern gestattet, welche leicht in denselben hineingehen, ohne die scharfen Kanten derselben zu beschädigen. Dieser hier abgebildete Muttenschlüssel ist mit ungleich langen Backen versehen und besitzt im Grunde des Maules noch einen

kleinen Einschnitt mit abgerundeten Kanten. Er faßt die Mutter, welche leicht hineingeht, stets an drei Stellen. Der einzige Vorwurf, den man diesem Muttenschlüssel bisher machen konnte, war der, daß er von ungeübten Arbeitern stets in verkehrter Richtung gehandhabt wurde. Dieser Uebelstand ist jedoch jetzt durch die Form der Handhabe beseitigt, indem diese auf der Zugseite mit einer runden glatten Fläche, auf der entgegengesetzten Seite aber mit einer scharfen Kante versehen ist. (Nach der Polytechnic Review, December 1876 S. 191.) J. P.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 176 dieses Bandes.)

Die Karden verschiedener Maschinenfabriken sind ziemlich gleich construirt, und wechseln auch die Durchmesser der verschiedenen Walzen nur unbedeutend. Die gewöhnlich üblichen Geschwindigkeitsverhältnisse gehen aus folgendem Beispiele hervor.

Bei einer recht gut arbeitenden Muldenvorkarde von Lawson and Sons, welche für Jute zu den Nummern 1/4 bis 2 bestimmt war, sind nämlich folgende Zahlenwerthe anzunehmen (1 Zoll = 25mm,4; 1 Fuß = 304mm,8):

		Zoll		Zoll		Zoll
Durchmesser	der Trommel nackend	48	über den Nadeln	50,	also Umfang	157,000
	„ Speisewalze „	7 3/4	„ „ „	9 3/4	„ „	30,631
	„ Arbeitswalze „	7 5/8	„ „ „	9	„ „	28,274
	„ Wendewalze „	12	„ „ „	13 1/2	„ „	42,412
	„ Abnehmewalze „	16 3/8	„ „ „	18	„ „	56,550
	„ untern Abzugswalze (Riffeln 5/8 Zoll Thl.)			4	„ „	12,566
	„ untern Lieferungswalze (glatt 8 Zoll Breite)			4 1/4	„ „	13,352
	des Blechcylinders am 1. Wender			9	„ „	28,274

Räder y = 55, 49, 43; d = 150; e = 72; f = 72; g = 35; h = h_1 = 150; i = 120; l = 128; q = 72; r = 18; v = 120; x = 20, 25, 30, 35, 40; u = 120; u_1 = 72; u_2 = 36.

Riemenscheiben R = 20; a = 8; b = b_1 = 24 Zoll.

Bei 156 Umdrehungen der Trommel in der Minute ist die Umfangsgeschwindigkeit in Fußen:

der Trommel $= 156 \frac{157}{12} = 2041$

der Speisewalze $= 156 \frac{y}{72} \frac{18}{120} \frac{x}{120} \frac{30,631}{12} = 0,00691\ xy$ und nimmt dieselbe nachstehende Werthe an:

Für y	und für x				
	20	25	30	35	40
55	7,60	9,50	11,40	13,30	15,02
49	6,77	8,46	10,15	11,85	13,54
43	5,94	7,42	8,91	10,39	11,88

der Arbeitswalzen $= 156 \frac{y}{150} \frac{35}{150} \frac{28,274}{12} = 0,57176\ y$ und wird sie mithin

für y = 55 49 43
31,45 28,02 24,59

der Wendewalzen $= 156 \frac{8}{24} \frac{42,412}{12} = 183,77$

der Abnehmewalze $= 156 \frac{y}{72} \frac{24}{48} \frac{25}{96} \frac{56,55}{12} = 1,33\ y$ und wird hier dieselbe

für y = 55 49 43
73,15 65,17 57,19

der Abzugswalzen $= 156 \frac{y}{72} \frac{12,566}{12} = 2,2689\ y$

der Lieferungswalzen $= 156 \frac{y}{72} \frac{13,352}{12} = 2,41\ y$ und wird letztere

für y = 55 49 43
132,55 118,09 103,63

der Blechtrommel $= 156 \frac{y}{150} \frac{35}{150} \frac{120}{128} \frac{28{,}274}{12} = 0{,}536\ y$ also

für $y = 55 \quad 49 \quad 43$

$29{,}48 \quad 26{,}26 \quad 23{,}04.$

Verzug zwischen Speisewalze und Abnehmewalze $v_1 = \frac{1{,}33\ y}{0{,}00691\ x\ y} = \frac{192{,}475}{x}$

„ „ Abnehmewalze und Abzugswalze $v_2 = \frac{2{,}2689\ y}{1{,}33\ y} = 1{,}7051$

„ „ Abzugswalze und Lieferungswalze $v_3 = \frac{2{,}411\ y}{2{,}2689\ y} = 1{,}0625.$

Gesammtverzug zwischen Speise- und Ablieferungswalze

$$V = v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 = \frac{192{,}475}{x}\ 1{,}7051 \times 1{,}0625 = \frac{2{,}41\ y}{0{,}00691\ x\ y} = \frac{348{,}7}{x}.$$

Die größten und kleinsten Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen in der Minute ergeben sich hiernach in Fußen zu:

Trommel 2041; Speisewalze 5,94 bis 15,2; Arbeitswalzen 24,59 bis 31,45; Wendewalzen 183,77; Abnehmewalze 57,19 bis 73,15; Abzugswalze 97,56 bis 124,78; Lieferungswalzen 103,63 bis 132,55; der Blechtrommel 23,04 bis 29,48.

Die vorliegende Karde ist mit den kleinsten Geschwindigkeiten eingestellt, und ergibt sich für diesen Fall noch die Einzugslänge pro Tag von 10 Stunden ununterbrochener Auflegezeit zu $5{,}94 \times 60 \times 10 = 3564$ Fuß. Rechnet man pro laufenden Fuß eine Auflage von 0,75 Pfd., so wäre die tägliche Leistung $3564 \times 0{,}75 = 2673$ Pfd. (1336^k,5). Man vermag, ohne die Maschine zu überladen, täglich recht gut bis zu 3000 Pfd. (1500^k) Rohmaterial zu verarbeiten.

In den abgelieferten Bändern der Vorkarde haben, wie erwähnt, die einzelnen Fasern eine Länge von 18 bis 22 Zoll (457 bis 559^{mm}), und wenn auch zu Bündelchen vereinigte Fasern in denselben nicht mehr vorkommen, so ist die genügende Zertheilung derselben doch noch nicht erreicht, während ihre gegenseitige Lage des Parallelismus mehr oder weniger entbehrt. Die hauptsächlichste Arbeit der folgenden Maschine, der Feinkarde, besteht jetzt in fortlaufender Verkürzung und Herstellung möglichst gleich langer Fasern, in weiterer Zertheilung und gleichmäßiger Anordnung derselben unter fortgesetzter Ausscheidung der Basttheilchen und kurzen Fasern, sowie in Neubildung eines Bandes. Auch die Feinkarde besteht aus einer rotirenden Trommel, die nackend 4 Fuß (1^m,219) im Durchmesser bei 6 Fuß (1^m,829) Breite hat, und deren Umfang von mehrern Arbeits- und Wendewalzenpaaren und Abnehmewalzen umgeben ist. Die Speisung geschieht wie bei der Vorkarde durch eine Muldenwalze. Die Entfernung der einzelnen Walzen von der Trommel, sowie der Wender und Arbeiter von einander, kann man innerhalb gewisser Grenzen an den verstellbaren Lagern derselben reguliren. Die Feinkarden für verschiedene Jutesorten unterscheiden sich aber nicht blos in Hinsicht der verschiedenen Beschlaggarnituren und

Geschwindigkeiten der einzelnen Walzen, sondern auch in Bezug der Zahl und der Anordnung derselben.

Bei Verarbeitung von Jute zu den Nummern $^1/_4$ bis 2 findet man Feinkarden angewendet, deren Umfang von drei Walzenpaaren und einer Abnehmewalze umgeben ist, und kann diese Anordnung wieder derart sein, daß diese Walzen nur den halben oder den ganzen Trommelumfang umgeben; es sind also diese Feinkarden entweder halb circular, oder circular (half circular shell finisher card oder circular shell finisher card). Bei mittlern und bessern Jutesorten findet man stets circulare Feinkarden angewendet mit vier Walzenpaaren und einer Abnehmewalze; doch werden bei feinern Sorten und starker Belegung auch zwei Abnehmewalzen angeordnet.

Bei sämmtlichen Feinkarden geschieht das Abziehen des Faservließes von den Abnehmewalzen durch zwei glatte eiserne Walzen, von denen gewöhnlich die obere (doffing roller pressing) mit Leder überzogen ist. Die weitere Leitung des Vließes richtet sich mehr oder weniger nach der Art der Zuführung der Vorkardenbänder; doch findet stets zunächst die Zusammenziehung desselben in ein oder mehrern Bändern statt, die von parallel der Trommelachse liegenden Ablieferungswalzen verdichtet, sodann aber doublirt und nach einem zweiten Paar Ablieferungswalzen geleitet werden, welches an der einen Seite der Maschine normal zur Trommelachse angeordnet ist und ein Band abliefert, das man wiederum in Blechkannen auffängt.

Die Materialzuführung zur Muldenspeisewalze geschieht auf zweierlei Art. Man ordnet entweder, wie in Figur 14 Tafel VIII [c/1], einen horizontalen Zuführungstisch z — bestehend aus einem endlosen, durch Breter unterstützten bewegten Tuche — an, auf welchem die aus den vorgesetzten Vorkardenkannen entnommenen Bänder, geleitet durch gußeiserne Führungen f, der Muldenwalze zugeführt werden; oder man vereinigt zunächst auf besondern Wickelmaschinen (lap machines) die Vorkardenbänder durch Aufwickeln auf eine runde hölzerne Walze zu einem Wickel, Ball (lap), hängt je nach ihrer Breite zwei oder drei derselben, wie Fig. 16 und 17 Tafel VIII [d/1.2] zeigen, in besondern Gestellen ein und übergibt, unterstützt durch eine Blechführung, die vereinigten Bänder direct der Speisewalze.

Die Nachtheile und Vortheile dieser Zuführungen sind folgende: Bei der ersten Methode vermag man der Feinkarde nicht gut mehr wie 13 von den 9 Zoll (229^{mm}) breiten Vorkardenkannen auf ein Mal vorzusetzen, weil sonst leicht die Uebersicht verloren geht. Da nun die Ablieferung ein Band ergibt, so hat man hierbei nur eine 13fache Doubli-

rung. Nach der zweiten Methode hingegen kann man in jedem Wickel bei Anwendung von dreien leicht 6 Vorkardenbänder, und bei zwei Wickeln in jedem 9 bis 10 einzelne Vorkardenbänder in einer Schicht vereinigen; man führt also der Feinkarde 18 bis 20 Bänder zu und erhält daher eine 18 bis 20fache Doublirung. Je größer aber die Doublirung, desto gleichmäßiger ist das abgelieferte Band bei sonst gleich guten Vorkardenbändern. Die zweite Methode ist aber umständlicher und theurer, sie erfordert besondere Wickelmaschinen, bedarf daher auch eines größern Kraftaufwandes und sind außerdem Arbeitskräfte zur Herstellung der Wickel erforderlich. Trotzdem findet man aber überwiegend die zweite Methode angewendet und legt neuerdings nur zwei Wickel von je 2 Fuß 7 Zoll (787^{mm}) Breite ein, um die Feinkarde in ihrer ganzen Breite zu speisen. Da aber die Wiedereinfügung gewisser Abfälle in den Spinnproceß bei den Feinkarden für geringere Jutesorten erfolgt und sich diese nur bei Tischzuführung leicht erreichen läßt, und da ferner hierbei große Gleichmäßigkeit der Bänder nicht grade Hauptbedingung ist, so sollte man Tischzuführung stets bei geringern und Wickelzuführung bei mittlern und bessern Sorten anwenden.

Je nachdem man nun durch Bänder oder durch zwei oder drei Wickel speist, und je nachdem eine oder zwei Abnehmewalzen angewendet werden, ist die Abführung des Vließes verschieden. Wendet man Bänderspeisung (Fig. 14) an, so hat die Karde gewöhnlich nur eine Abnehmewalze, und es geht dann das in der vollen Trommelbreite abgenommene Vließ, wie in Figur 19 [d/2] von den Abzugswalzen w, w' auf ein nach unten zu schmäler werdendes Leitblech B — wie bei der Vorkarde — über, wird von den aufgebogenen Rändern desselben in Bandform zusammengezogen, von den ersten Lieferungswalzen p, p' verdichtet und auf einen horizontalen Tisch um einen schräg in denselben eingenieteten Ständer o herum entlang bis zu den seitlich angebrachten, im rechten Winkel zu erstern stehenden zweiten Ablieferungswalzen q, q' geführt und von diesen in Blechkannen abgeliefert.

Bei der Speisung durch zwei oder drei Wickel und bei einer Abnehmewalze kann man entweder dieselbe Abführung über ein Leitblech — wie beschrieben — anwenden, oder man theilt das Vließ, indem der Beschlag der Abnehmewalze durch Blechstreifen, welche in der Höhe der Nadelspitzen um den Umfang herumliegen, in zwei oder drei Abtheilungen zerlegt ist, in ebenso viel Theile, von denen jeder, wie Figur 18 für ein in drei Theile zerlegtes Vließ angibt, über ein besonderes, nach unten zu schmäler werdendes, seitlich begrenztes Leitblech B_1 bis B_3 geführt und den auf einer Welle sitzenden ersten Lieferungswalzen p_1, p_1'

bis p_3, p_3' übergeben wird. Die zwei oder drei von diesen Walzen abgelieferten Bänder werden wieder rechtwinklig zur Ablieferungsrichtung auf einen horizontalen Tisch um passend eingenietete Ständer o_1 bis o_3 herum gemeinsam dem einen letzten Ablieferungswalzenpaare q, q' zur Ableitung übergeben.

Die Führung des ganzen Vließes über ein Blech verdient aber entschieden den Vorzug vor der zuletzt besprochenen Theilung, da bei dieser durch zufälliges Abreißen der einzelnen, schwächern Bänder die Gleichmäßigkeit des abgelieferten Bandes viel eher als bei der ersten Methode gestört wird, bei welcher derlei Unregelmäßigkeiten überhaupt nicht vorkommen können.

Die Ablieferung bei der Speisung durch Wickel und gleichzeitiger Anwendung von zwei Abnehmewalzen, wie in Fig. 16 und 17 im Längenschnitt und in der Vorderansicht dargestellt ist, geschieht stets durch auf oben angegebene Weise getheilte Vließe. Die von den obern Abzugswalzen w_1, w_1' aus der ersten Abnehmewalze D_1 abgezogenen Vließe gleiten über ein Leitblech B_1 herab und vereinigen sich mit den über das zweite Leitblech B_2 herabgleitenden Vließen der untern Abzugswalzen w_2, w_2', indem sie mit diesen gemeinsam durch Trichter geführt werden, welche dicht vor den ersten Lieferungswalzen p_1, p_1' bis p_3, p_3' liegen. Die seitliche Ableitung und Vereinigung der einzelnen Bänder geschieht wie sonst.

Zur Vorführung der Geschwindigkeitsverhältnisse mögen die folgenden Beispiele zweier recht gut arbeitenden Feinkarden dienen.

Die schon erwähnten Figuren 16 und 17 stellen eine circulare Muldenfeinkarde nach der Anordnung der Firma Barbour and Combe in Belfast im Schnitt in $^1/_{24}$ n. Gr. und in der Vorderansicht in $^1/_{48}$ n. Gr. für Jute zu den Nummern 6 bis 10 dar. Die Zuführung des Materials zur Speisewalze S, welche sich in der Mulde s bewegt, geschieht durch drei Wickel L_1 bis L_3 von je 20 Zoll (508^{mm}) Breite. Die durch die Trommel T von der Speisung abgekämmten, zertheilten Fasern werden durch Vermittlung der Arbeits- und Wendewalzen A_1, W_1 bis A_4, W_4 in der bei der Vorkarde beschriebenen Weise weiter bearbeitet, dann von den Abnehmewalzen D_1, D_2 aufgenommen, von diesen durch die Abzugswalzen w_1, w_1' und w_2, w_2' abgezogen, alsdann, wie bereits erwähnt, in Bandform übergeführt und weggeleitet. Um die Abnehmewalzen von kleinen, hängen gebliebenen Fäserchen zu reinigen, sind die Bürstwalzen (revolving rubbers) C_1 und C_2 angeordnet, die so gestellt sind, daß deren Borsten etwas in den Beschlag derselben hinein ragen.

Die Wendewalzen haben gleiche Geschwindigkeit und werden von der Achse der Trommel durch die Scheibe a = 20 Zoll (508mm) bewegt. Der Treibriemen geht über diese und auf die gleich großen, auf den Achsen der Wendewalzen sitzenden Scheiben b_1 bis b_4 = 24 Zoll (609mm) und über die Leitscheibe c zurück. Auf der andern Seite geht der Betrieb ebenfalls von der Trommelachse aus durch das Geschwindigkeitswechselrad y und die Zwischenräder t_1 bis t_3 auf die 72er Triebräder der Abzugswalzen w_1 und w_2 über. Auf der Achse der Abzugswalze w_2 sitzt noch auf derselben Seite ein 48er Rad, von welchem durch Zwischenrad t_4 das 48er Treibrad der ersten Ablieferungswalzen bewegt wird. Die Achse dieser Walzen vermittelt auf der andern Seite durch gleich große Winkelräder den Betrieb an die zweite rechtwinklig zu der ersten stehenden untern Ablieferungswalze q. Die Achsen beider Abzugswalzen w_1 und w_2 sind auf der andern Seite mit 16er Rädern versehen, die mit 110er auf der Achse der Abnehmewalzen D_1, D_2 sitzenden im Eingriff sind. Von dem 110er der zweiten Abnehmewalze aus wird durch Zwischenrad t_5 das 96er Rad getrieben, welches mit dem Verzugswechselrad x fest verbunden auf einem Zapfen läuft. Vom Rade x geht die Bewegung auf das 96er Speisewalzenrad über. Auf der Achse der obern Abnehmewalze D_1 ist auf der vordern Seite ein Wechselrad z aufgesteckt, von welchem durch die Zwischenräder t_5 bis t_9 die Bewegung auf die 96er Triebräder der Arbeitswalzen fortgepflanzt wird. Außer dem zwischen Abnehmewalze D_2 und Speisewalze S, sowie zwischen dieser und dem ersten Wender W_1 angebrachten, dicht an die Trommel schließenden Deckel sind Wender W_1 und W_2 ebenfalls theilweise mit Deckeln zur Festhaltung der Fasern umgeben, und wird das Herabfallen derselben auch noch durch die sich dicht an ihren Umfängen bewegenden Blechcylinder G_1, G_2 verhindert. Diese Blechcylinder werden von den Achsen der Wender aus durch 60er und 108er Triebräder bewegt.

Die Trommel und die Walzen haben folgende Dimensionen:

Durchmesser der	Trommel	über den Nadeln	49 3/4	Zoll,	also Umfang	156,290	Zoll
„ „	Speisewalze	„ „ „	4	„	„ „	12,566	„
„ „	Arbeitswalzen	„ „ „	8	„	„ „	25,133	„
„ „	Wendewalzen	„ „ „	11	„	„ „	34,558	„
„ „	Abnehmewalzen	„ „ „	15	„	„ „	47,124	„
„ „	glatten Abzugswalzen		4	„	„ „	12,566	„
„ „	ersten Lieferungswalzen		4 1/4	„	„ „	13,352	„
„ „	zweiten Lieferungswalzen		4 1/2	„	„ „	14,137	„
„ „	Blechcylinder		9	„	„ „	28,274	„

Die Trommel bewegt sich mit 156 Umdrehungen in der Minute. Die sich daher ergebenden minutlichen Umfangsgeschwindigkeiten (in Fußen) sind für die kleinsten und

größten vorhandenen Wechselräder, und zwar für $x = 22$ und 44, $y = 50$ und 60, $z = 50$ und 64, folgende:

Trommel $156 \frac{156{,}29}{12} \ldots\ldots\ldots = 2031{,}77$

Speisewalze $156 \frac{y}{72} \frac{16}{96} \frac{x}{96} \frac{12{,}566}{12} = 0{,}00393\,x\,y$ = 4,32 bis 10,38

Arbeitswalzen $156 \frac{y}{72} \frac{16}{110} \frac{z}{96} \frac{25{,}133}{12} = 0{,}00687\,y\,z$ = 17,17 bis 26,38

Wendewalzen $156 \frac{20}{24} \frac{34{,}558}{12} \ldots\ldots\ldots = 374{,}37$

Abnehmewalzen $156 \frac{y}{72} \frac{16}{110} \frac{47{,}124}{12} = 1{,}237\,y$ . . = 61,85 bis 74,22

Abzugswalzen $156 \frac{y}{72} \frac{12{,}566}{12} = 2{,}268\,y$ . . . . = 113,4 bis 136,08

ersten Lieferungswalzen $156 \frac{y}{72} \frac{13{,}352}{12} = 2{,}4107\,y$ = 120,53 bis 144,64

zweiten Lieferungswalzen $156 \frac{y}{72} \frac{14{,}137}{12} = 2{,}552\,y$ = 127,62 bis 153,14

Blechcylinder $156 \frac{20}{24} \frac{60}{108} \frac{28{,}274}{12} \ldots\ldots = 170{,}167.$

Verzug zwischen Speisewalze und Abnehmewalze $v_1 = \frac{1{,}237\,y}{0{,}00393\,x\,y} = \frac{314{,}75}{x}$

„ „ Abnehmewalze und Abzugswalze $v_2 = \frac{2{,}268\,y}{1{,}237\,y} = 1{,}833$

„ „ Abzugswalze und erster Lieferungswalze $v_3 = \frac{2{,}4107\,y}{2{,}268\,y} = 1{,}0629$

„ „ erster und zweiter Lieferungswalze $v_4 = \frac{2{,}5524\,y}{2{,}4107\,y} = 1{,}0587$

Totaler Verzug zwischen Speisewalze und zweiter Lieferungswalze

$V = v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 \cdot v_4$ oder $\frac{2{,}5524\,y}{0{,}00393\,x\,y} = \frac{649{,}49}{x}$, also 29,52 bis 14,76.

Die Maschine ist im vorliegenden Falle mit den Rädern $x = 22$; $y = 50$ und $z = 64$ eingestellt. Ihre tägliche Einzugslänge bei 10stündiger ununterbrochener Arbeitszeit ist alsdann $4{,}323 \times 60 \times 10 = 2593{,}8$ Fuß. Wiegt der laufende Fuß des Einzuges 0,6 Pfd., so werden täglich $2593{,}8 \times 0{,}6 = 1556$ Pfd. (778k) verarbeitet. Die tägliche Leistung schwankt in der Praxis zwischen 1500 bis 2200 Pfd. (750 bis 1100k).

Ganz ähnliche Verhältnisse ergeben sich für die zweite, in Figur 14 Tafel VIII [c/1] im Längenschnitt in $^1/_{24}$ natürlicher Größe abgebildete Muldenfeinkarde für ordinäre Jutesorten. Diese Karde ist mit Tischzuführung versehen, hat eine Abnehmewalze und erfolgt der Wenderbetrieb genau so wie bei der vorigen Karde. Der Antrieb der andern Walzen geht aus der Zeichnung hervor und gibt Figur 15 den Antrieb der Abnehmewalze von der Abzugswalze aus, auf der hintern Seite der Maschine, besonders.

Die Walzen haben bei einer Lawson'schen Karde folgende äußerste Durchmesser: Trommel 49¾, Speisewalze 4½, Arbeiter 8¾, Wender 11¼, Abnehmewalze 16¼, Abzugswalzen 4, erste Lieferungswalze 4¼, zweite Lieferungswalze 4½ Zoll.

Unter Zugrundelegung dieser Dimensionen und der in Fig. 14 und 15 eingeschriebenen Zähnezahlen ergeben sich auch hier folgende größten und kleinsten Umfangsgeschwindigkeiten (in Fußen) für die Wechselräder x = 20 und 40; y = 51 und 63; z = 50 bis 60:

Trommel 156 $\frac{156{,}29}{12}$ . . . . . = ... 2031,77

Speisewalze 156 $\frac{y}{80}\,\frac{18}{96}\,\frac{x}{96}\,\frac{14{,}137}{12}$ = 0,00448 x y, also 4,57 bis 11,29

Arbeitswalzen 156 $\frac{y}{72}\,\frac{23}{34}\,\frac{22}{102}\,\frac{z}{96}\,\frac{27{,}489}{12}$ = 0,00754 y z „ 19,28 bis 28,50

Wendewalzen 156 $\frac{20}{24}\,\frac{35{,}343}{12}$ . . . = ... „ 382,88

Abnehmewalze 156 $\frac{y}{72}\,\frac{23}{34}\,\frac{22}{102}\,\frac{51{,}051}{12}$ = 1,344 y . „ 68,54 bis 48,67

Abzugswalze 156 $\frac{y}{72}\,\frac{12{,}566}{12}$ . . . = 2,268 y . „ 115,60 bis 142,88

erste Lieferungswalze 156 $\frac{y}{72}\,\frac{13{,}352}{12}$. = 2,4107 y . „ 122,94 bis 151,87

zweite Lieferungswalze 156 $\frac{y}{72}\,\frac{14{,}137}{12}$ = 2,5524 y . „ 130,01 bis 160,73.

Verzug zwischen

Speise- und Abnehmewalze $v_1 = \frac{1{,}344\ y}{0{,}00448\ x\ y} = \frac{300}{x}$ also = 20 bis 7,5

Abnehme- und Abzugswalze $v_2 = \frac{2{,}268\ y}{1{,}344\ y} = 1{,}6875$

Abzugs- und erster Lieferungswalze $v_3 = \frac{2{,}4107\ y}{2{,}268\ y} = 1{,}0628$

erster und zweiter Lieferungswalze $v_4 = \frac{2{,}5524\ y}{2{,}4107\ y} = 1{,}05877.$

Totaler Verzug zwischen Speisewalze und zweiter Lieferungswalze

$V = v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 \cdot v_4$ oder $\frac{2{,}5524\ y}{0{,}00448\ y\ x} = \frac{569{,}732}{x}$, also = 28,48 bis 14,24.

Die Maschine ist eingestellt mit den Rädern x = 20; y = 51 und z = 54. Die tägliche Leistung derselben liegt auch, wie bei der vorigen, zwischen 1500 und 2200 Pfd. (750 bis 1100k).

Ohne an dieser Stelle auf den Krempelproceß und die Justirung der Karden noch weiter einzugehen, sei es noch gestattet, einige Hauptangaben einer von Combe gebauten Flachs-Heede-Feinkarde, für die Nummern 6 bis 14 bestimmt, hier anzufügen, um einen Vergleich mit Jutefeinkarden zu ermöglichen: Trommel 5 Fuß (1m,524) Durchmesser bei 6 Fuß (1m,829) Breite, 150 Umdrehungen in der Minute. Die Speisung geschieht durch zwei Nadelwalzen; auf diese folgt ein Speisewender, sodann folgen 6 Paar Arbeits- und Wendewalzen, dann 3 Abnehmewalzen (Kammwalzen), von denen durch Hacker und Abzugswalzen die Vließe entnommen werden. Das vorhandene Sortiment Wechsel-

A bedeutet Art der Garnitur (ob Holz H oder Leder L); N = Nummer und Länge (Zoll); T = Theilung (Zoll).

Für die Nummern	Art der Karde.	Beschläge.	Trommel.	Speisewalze.	1. Arbeiter.	2. Arbeiter.	3. Arbeiter.	4. Arbeiter.	1. Wender.	2. Wender.	3. Wender.	4. Wender.	1. Abnehmewalze.	2. Abnehmewalze.	Bemerkungen.
¼ bis 2.	Mulden-Vorkarde	A	H	H	L	L	—	—	H	H	—	—	H	—	a
		N	11×1	10×1 1/4	10	10	—	—	13×1	13×1	—	—	14×1 1/8	—	
		T	3/4.3/4	3/8.9/16	7/16.1/2	7/16.1/2	—	—	7/16.7/16	7/16.7/16	—	—	7/16.7/16	—	
	Mulden-Feinkarde	A	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	—	b
		N	14×7/8	14×1 1/4	13	13	14	15	13×7/8	13×7/8	14×7/8	15×7/8	151×1/8	—	
		T	1/2.1/2	1/2.1/2	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	—	
3 bis 5.	Mulden-Vorkarde	A	H	H	H	H	—	—	H	H	—	—	H	—	c
		N	12×1	11×1 1/4	11×1	11×1	—	—	13×1	13×1	—	—	14×1 1/8	—	
		T	3/4.3/4	3/8.9/16	7/16.1/2	7/16.1/2	—	—	3/8.7/16	3/8.7/16	—	—	3/8.7/16	—	
	Mulden-Feinkarde	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	d
		N	15×7/8	14×1 1/4	13×7/8	13×7/8	14×7/8	14×7/8	14×7/8	14×7/8	15×7/8	15×7/8	16×1 1/8	—	
		T	7/16.7/16	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	3/8.3/8	5/16.5/16	—	
5 bis 7.	Mulden-Vorkarde	A	H	H	H	H	—	—	H	H	—	—	H	—	e
		N	12×1	12×1 1/4	12×1	12×1	—	—	13×1	13×1	—	—	14×1 1/8	—	
		T	3/4.3/4	3/8.9/16	7/16.1/2	7/16.1/2	—	—	3/8.7/16	3/8.7/16	—	—	3/8.3/8	—	
	Mulden-Feinkarde	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	f
		N	16×7/8	15×1 1/8	13×7/8	14×7/8	14×7/8	15×7/8	14×7/8	14×7/8	15×7/8	16×7/8	17×1	—	
		T	5/16.5/16	3/8.5/16	3/8.3/8	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	7/32.7/32	—	
6 bis 10.	Mulden-Vorkarde	A	H	H	H	H	—	—	H	H	—	—	H	—	g
		N	13×1	12×1 1/4	12×1	12×1	—	—	14×1	14×1	—	—	15×1 1/8	—	
		T	5/8.5/8	5/8.9/16	7/16.7/16	7/16.7/16	—	—	3/8.3/8	3/8.3/8	—	—	3/8.11/32	—	
	Mulden-Feinkarde	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	h
		N	16×7/8	15×1 1/8	14×7/8	15×7/8	15×7/8	16×7/8	16×7/8	16×7/8	16×7/8	16×7/8	17×1	18×1	
		T	5/16.5/16	3/8.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16/5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	5/16.5/16	7/32.7/32	7/32.7/32	

Bemerkungen: a Trommel auch rhombische Nadeln. — b Zuführung durch Speisetuch. Auch mit drei Wendern und Arbeitern und alsdann circular oder halbcircular. — c Arbeiter auch Lederbeschlag. — d Zuführung durch Speisetuch oder durch Wickel. Arbeiter und Abnehmewalzen auch Lederbeschlag. — e Arbeiter auch Lederbeschlag. — f Zuführung durch Wickel, Arbeiter und Abnehmewalzen auch Lederbeschlag. — g Selten angewendet. — h Zuführung durch Wickel, Arbeiter und Abnehmewalzen auch Lederbeschlag. — Bei starker Belegung der Feinkarden werden vortheilhaft überall zwei Abnehmewalzen angewendet.

räder erlaubte folgende minutliche Umfangsgeschwindigkeiten zu geben, welche in Fußen ausgedrückt sind:

Trommel 2356; Speisewalzen 0,8 bis 2,4; Arbeiter 1,5 bis 8,77; Wender 564; Kammwalzen 8,36 bis 19,51; Abzugswalzen 14,88 bis 34,72. Die Beschläge hatten folgende Nummern: Trommel 14; Speisewalzen 13; Arbeiter 14 15 16 16 17 18; Wender 14 15 15 16 16 17 18; Kammwalzen (Abnehmewalzen) 17 18 19.

Eine Beschlaggarnitur für Jute-Karden ist in nebenstehender Tabelle zusammengestellt.

In den meisten Fällen genügen 3 verschiedene Sorten Karden und hat man in kleineren Spinnereien deren sogar nur zwei.

Damit die Wirksamkeit der Karden nicht in kurzer Zeit wesentlich beeinträchtigt wird, müssen die Beschläge der Walzen und der Trommel von Zeit zu Zeit gereinigt (geputzt) werden. Diese Reinigung (Putzen) erstreckt sich entweder auf die Entfernung der besonders in den Beschlägen der Arbeits- und Abnehmewalzen sitzen gebliebenen, ganz kurzen, mit Staub untermischten Fasern und hat dann täglich etwa ein bis drei Mal mittels kurzer krummer Haken stattzufinden, oder auf die Entfernung des an den Nadeln festsitzenden, durch Staub verdickten Thranes und findet dann etwa alle Monate statt. Wird Petroleum bei dem Einweichen der Jute mit verwendet, so kann das letztere Putzen länger hinaus geschoben werden, weil die Nadeln alsdann reiner bleiben. Zum Putzen wird zunächst vor die zu reinigende Walze oder Trommel eine über die ganze Breite der Maschine gehende Leiste an den Gestellen befestigt, welche als Vorlage dient. Nun dreht man die Walze langsam mittels einer an ihrer Betriebsscheibe oder ihrem Betriebsrade befestigten Kurbel, während man eine mit langem Stiele versehene Stahlbürste fest in die Nadeln eindrückt und an der erwähnten Leiste entlang führt.

Diese Reinigung erfordert viel Zeit und kann nur durch kräftige Männer ausgeführt werden; es dürfte sich deshalb die Benutzung eines mechanisch bewegten Putzapparates, z. B. in einer Stahlbürstenwalze bestehend, welche an die zu reinigende, auf gewöhnliche Weise angetriebene Walze gedrückt wird, sehr empfehlen.

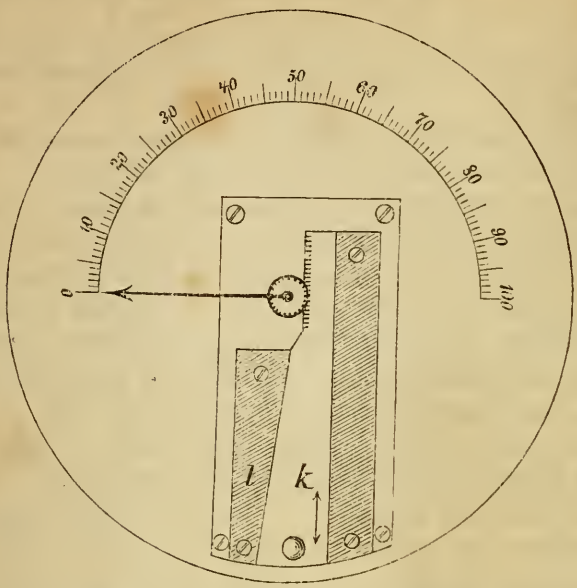
(Fortsetzung folgt.)

Piknometer zum Messen der Dicke von Papier, Draht, Blech &c.

Mit einer Abbildung.

Nach Angabe von F. Fischer, Director der Papierfabrik in Cröllwitz bei Halle a. S., führt die Werkstatt für mathematische und optische

Instrumente Jul. Herm. Schmidt (Carl Nockler) einen neuen Dickenmesser (Piknometer)[1] aus, welcher sich durch seine einfache Construction, Billigkeit und bequeme Handhabung recht empfiehlt.



Der Dickenmesser besteht aus einem verschiebbaren Keillineal k und einem festliegenden Anschlaglineal l, zwischen deren einander zugewendeten parallelen Kanten das zu messende Object eingeklemmt wird. Der Abstand dieser Kanten, gleich der gesuchten Dicke, wird durch einen Zeiger an einer Kreisscale, welche in Hundertstel Millimeter eingetheilt ist, unmittelbar angegeben; an der Zeigerachse sitzt nämlich ein Getriebe im Eingriff mit dem verzahnten Ende des parallel geführten Keillineals, und steht der Zeiger bei Null, wenn die beiden Lineale l und k sich berühren. Zieht man das Keillineal k an einem Knopfe ganz heraus, so entsteht zwischen k und l ein Spalt von 1^{mm} Maximalweite. In diesen Spalt schiebt man das zu messende Papier o. dgl., drückt das Keillineal mit mäßigem Druck so weit als möglich zurück und liest am Zeiger die entsprechende Dicke ab.

Nach dieser Erklärung erkennt man, daß das Fischer'sche Piknometer für vielfache rasch auszuführende Dickenmessungen an Papier, feinen Drähten, Blechen u. a. selbst in der Hand eines gewöhnlichen

[1] Nach der Patentliste S. 227 in Preußen und Frankreich patentirt. — Der Preis des Instrumentes beträgt 25 M.

Arbeiters ein sehr nützlicher Apparat ist. Ist die Relation zwischen Dicke und dem Gewicht einer Flächeneinheit der Probe bekannt, so läßt sich letzteres auch unmittelbar aus der Ablesung am Piknometer ableiten. So wiegen z. B. bei einer gangbaren Papiersorte 100^{qm} für jedes Hundertstel Millimeter $0^{k},5$; der Meister an der Papiermaschine kann also jederzeit sein Papier nach dem aufgegebenen Gewichte controliren, indem er von Zeit zu Zeit ein kleines Stückchen davon im Piknometer untersucht.

Z.

Ueber Wassermesser.

Mit Abbildungen.

Im Nachfolgenden bringen wir eine Uebersicht der bisher construirten Wassermesser, insbesondere der in England seit 1824 patentirten Apparate, welche in Schilling's Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung[1] als Beitrag zur Lösung der Wassermesser-Frage veröffentlicht wurden. Ein Theil dieser Patente ist bereits in Dingler's polytechn. Journal enthalten; dieselben werden daher nur auszugsweise citirt und in gleicher Art auch auf andere, in letzterem Journal beschriebene, in der oben citirten Quelle aber nicht erwähnte Wassermesser verwiesen. Als zweiten Theil der Abhandlung fügen wir die vorzugsweise von Salbach gefundenen Versuchsresultate mit den gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Wassermessern bei, nach welchen sich der erreichte Grad der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit dieser Apparate feststellen läßt. Auf Grundlage dieser Uebersicht dürfte es wohl bald gelingen, dem Wassermesser denjenigen Grad von Vollkommenheit und Einfachheit zu verleihen, der erforderlich ist, um ihn — ähnlich der Gasuhr für die Gasanstalten — zu einem wirklich unparteiischen und verläßlichen Buchhalter für die Wasserwerke zu machen, dessen wir so dringend bedürfen.

Den Ausgangspunkt für die Wassermesser überhaupt bildet ein Gefäß von bestimmter Größe, das abwechselnd gefüllt und geleert wird, und dessen Füllungen registrirt werden. Wenn uns der Afrikareisende Rohlfs erzählt, daß in der Stadt Rhadames das Wasser der Quelle nach einer Wasseruhr an die Bewohner zur Berieselung der Gärten verkauft wird, so staunen wir, hier einen solchen Apparat zu finden. Auf dem Marktplatze der Stadt steht eine Clepsydra, von den Einge-

[1] Das betreffende Nachdruckverbot ist unserm Journal gegenüber seitens der Verlagshandlung Rudolph Oldenburg in München aufgehoben worden. Die Red.

borenen „Gaddus“ genannt, ein eiserner Topf mit einer runden Oeffnung im Boden, durch welche das Wasser, wenn er vollgefüllt ist, in etwa 3 Minuten abläuft. Jedesmal, nachdem ein Gaddus durchgelaufen, schlingt ein dazu angestellter Knabe, der in gewisser Zeit von einem andern abgelöst wird, einen Knoten in ein Palmblatt. Sieben Gaddus heißen eine „Dermissa“ und geben eine ungefähr 20 Minuten anhaltende, für einen Garten mit 60 Palmen genügende Berieselung, für welche sich die türkische Regierung nicht weniger als 80 Real Sbili (mehr wie 40 M.) bezahlen läßt.

Unsere frühesten Wassermesser beruhen auf dem gleichen Princip, nur ist die Wirkung eine continuirliche und zugleich selbstthätige, indem man statt eines Gefäßes deren zwei anwendet, und die Umstellung der Ventile oder Hähne durch den Apparat selbst besorgen läßt. Man wendet Schwimmer an oder Glocken, oder man construirt die Apparate als Kippgefäße; in allen Fällen wechselt die Function der beiden Meßräume genau in demselben Moment ab, so daß der eine gefüllt wird, während der andere sich leert. Als Kippgefäße kann man auch die ersten rotirenden Trommeln betrachten, deren einzelne Kammern sich nach einander mit Wasser so weit füllen, bis sie ein gewisses Gewicht erlangt haben, durch welches die Trommel alsdann gedreht wird. Alle diese Wassermesser sind sogen. Niederdruck-Wassermesser, d. h. es ist nicht erforderlich, daß das Wasser denselben unter einem höhern Druck zufließe; noch kann das aus denselben ausfließende Wasser zu einer größern Höhe aufsteigen. Es existiren zwar einige Versuche, die Apparate auch für Hochdruck einzurichten, allein das Unzulängliche dieser Vorrichtungen liegt auf der Hand. Der erste Hochdruck-Wassermesser stammt schon aus einer verhältnißmäßig frühen Zeit (es ist der Kolbenwassermesser von W. Brunton aus dem J. 1828); die Verbesserung dieser Kolbenwassermesser bildet den Gegenstand einer größern Zahl von Patenten, und zwar geht das Bestreben meistens darauf hinaus, die Reibung zu vermindern, die in der Stopfbüchse entsteht, durch welche die Kolbenstange nach außen geführt ist; auch findet man später meist zwei Kolben angewendet und die Einrichtung getroffen, daß der Kolben des einen Cylinders die Umsteuerung des Schieberventils für den zweiten Cylinder besorgt. Als Kolbenwassermesser können auch diejenigen betrachtet werden, bei welchen ein Kolben in einem entsprechend geformten Gehäuse eine schwingende Bewegung um eine Horizontalachse ausführt (disc engines) — eine Construction, die offenbar wegen der schwierigen Dichtung wieder verlassen worden ist. Auch die nach dem Princip der Beale'schen rotirenden Exhaustoren construirten Wassermesser können als

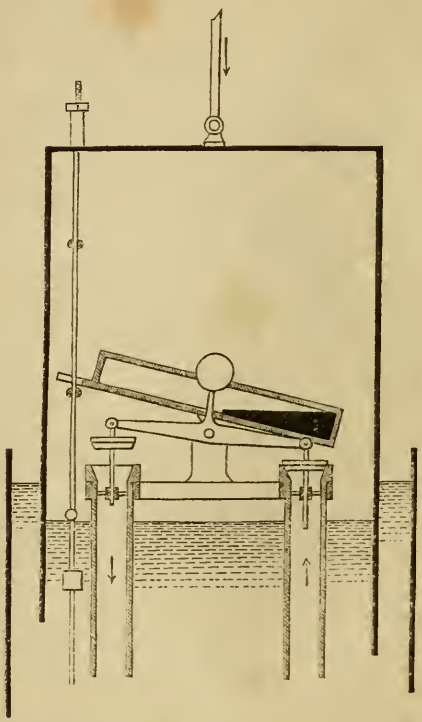
Kolbenwassermesser betrachtet werden; auch bei ihnen besteht die Schwierigkeit einer genügenden Dichtung der Platten gegen die Gehäusewand, wenn man nicht durch die Reibung zu viel an Wasserdruck verlieren will. Eine wichtige Gattung der Wassermesser bilden die nach der Art der trocknen Gasuhren construirten sogen. Diaphragma-Wassermesser, mit deren Ausbildung sich wieder eine große Anzahl Patente beschäftigt. Es wäre dieses System gewiß an sich ein ganz vorzügliches, wenn nicht die Herstellung eines dauerhaften und stets elastisch bleibenden Diaphragmas der Einwirkung des Wassers gegenüber noch bis jetzt eine ungelöste Aufgabe geblieben wäre. Einige Erfinder haben versucht, die Hin- und Herbewegung der Diaphragma-Wassermesser durch eine fortlaufend drehende Bewegung zu ersetzen; allein die Haltbarkeit und Genauigkeit dieser Apparate erscheint mehr als zweifelhaft, und sie sind über das Stadium des Experimentes nicht hinausgekommen.

Bei allen diesen Wassermessern findet immer eine unmittelbare Cubicirung des durchfließenden Wasserquantums statt, das Wasser wird in Räume von unveränderlicher Größe eingeführt, die es alsbald wieder verläßt, und es erfolgt eine Abzählung der einzelnen Füllungen durch ein Zählwerk. Anders ist es bei den Turbinen-Wassermessern, bei denen die Umdrehungszahl der Radachse nur insofern als ein Maß für die hindurchgegangenen Wassermengen anzusehen ist, als dieselbe innerhalb gewisser Grenzen mit dem Wasserquantum proportional wächst. Wenn man von den unvollkommenen Stoßrädern absieht, bei welchen der Wasserstrom unter rechtem Winkel gegen die radial stehenden Schaufeln eines drehbaren leichten Rädchens stößt, so sind es entweder Druckturbinen, bei denen der in der Richtung der Drehungsachse zufließende Wasserstrom unter spitzem Winkel einem Kranz schiefstehender oder schraubenförmiger Schaufeln begegnet, welche, indem sie ausweichen, die Achse in Drehung versetzen, oder es sind Reactionsturbinen, bei denen der bewegliche Theil ein Hohlkörper ist, in welchen der Wasserstrom in der Nähe der Achse eintritt, um sich durch zwei oder mehr tangential gerichtete Ausströmungsöffnungen am äußern Umfang in das umschließende Gehäuse zu ergießen, wobei der der Strahlrichtung entgegengesetzte Druck auf die Wandung des Hohlkörpers die fortlaufende Drehung desselben verursacht. Die Turbinen-Wassermesser haben den Vorzug, daß sie immer einen verhältnißmäßig kleinen Raum einnehmen und dabei dauerhaft und einfach in der Construction sind.

1. Der erste Wassermesser, der sich in den englischen Patentlisten findet, stammt aus dem J. 1824 und wurde unter Nr. 4982 am 1. Juli 1824 dem Ingenieur William Pontifex jun. in London

patentirt (vgl. 1825 18 *40. 269). Zwei gleich eingerichtete Glocken — von welchen Holzschnitt I nur die linksseitige zeigt, während eine Gesammtanordnung des Apparates in Fig. 18 Taf. I Bd. 18 dargestellt ist — sind an den Enden eines im Holzschnitt nicht ersichtlichen Balancier aufgehängt und werden durch den Druck des Wassers abwechselnd

Fig. I.



um ein bestimmtes Stück gehoben und gesenkt. Jede Glocke hat ein Eingangs- und Ausgangsrohr, deren oben offene Enden mit Kegelventilen versehen sind; letztere hängen, wie ersichtlich, an einem kleinen Wagebalken, auf dessen Achse zugleich ein mit Quecksilber gefülltes Kippgefäß sitzt, welches je nach seiner Stellung das eine oder das andere der beiden Ventile auf die Rohrmündung niederdrückt. Das Kippgefäß wird durch zwei Daumen bewegt, welche an einer mit der Glocke verbundenen Stange sitzen und gegen eine am Gefäße befindliche Nase stoßen. Ist die Glocke gefüllt, so hebt der untere Daumen das Gefäß nach der rechten Seite hinüber, schließt das Eingangsrohr und öffnet das Ausgangsrohr; ist die Glocke leer, so drückt der obere Daumen das Gefäß auf der linken Seite nieder, schließt das Ausgangsrohr und öffnet

das Eingangsrohr. Dadurch, daß das Spiel der Ventile in den beiden Glocken des Apparates regulirt ist, lösen sich die Functionen der Glocken stets genau in demselben Moment ab, und die Wirkung des Apparates wird eine continuirliche. Selbstverständlich ist aber, daß der Messer, der eigentlich zunächst als Gasmesser construirt war, nur für einen Wasserstrom von gleichmäßiger Stärke und für den Fall sich eignet, daß die Entleerung des Wassers unter keinem höhern, als dem Atmosphärendruck erfolgt. — Die Registrirung der Glockenbewegungen erfolgt durch ein mit der Balancierachse in Verbindung stehendes Zählwerk.

2. Im J. 1825 erhielt unter Nr. 5088 Samuel Crosley in London ein Patent auf zweierlei Wassermesser, ebenfalls nur für Niederdruck geeignet. Die erste Construction ist eine Art Gasuhr mit einer durch das Wassergewicht rotirenden Trommel, deren Kammern sich nach einander füllen und leeren. Der Unterschied gegenüber der Gasuhr liegt wesentlich darin, daß das zu messende Fluidum hier im untern Theil der Trommel steht, während es dort deren obern Theil einnimmt. Der zweite Wassermesser besteht aus einem Kippgefäß, dessen zwei Theile abwechselnd sich füllen und leeren. Aus dem oberhalb angebrachten Zuflußrohr fließt das Wasser in die eine Hälfte des Gefäßes so lange ein, bis diese das Uebergewicht erhält und das Gefäß überschlägt. Sobald die Scheidewand den Einlaufstrahl passirt hat, fließt das Wasser in die zweite Hälfte ein, während sich die erste entleert, und dieses Spiel setzt sich so lange ununterbrochen fort, als der Strom des Wassers anhält. Eine nähere Beschreibung befindet sich *1826 20 126. (Im Titel dieses Artikels ist die Jahreszahl des Patentes wohl irrthümlich mit 1824 angegeben.)

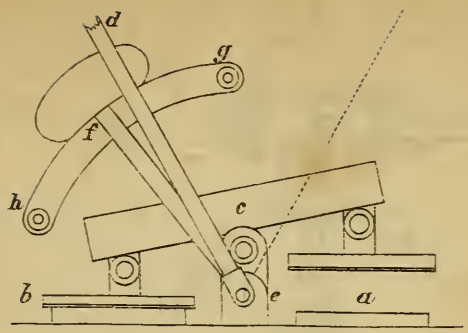
3. Das erste Patent auf einen Kolbenwassermesser nahm im J. 1828 unter Nr. 5722 der Ingenieur William Brunton in London. In einem horizontalen Cylinder bewegt sich ein Kolben hin und her, dessen Stange durch ein beiderseitig in Schlitzen laufendes Querstück geführt wird. Das Wasser tritt abwechselnd von der einen oder andern Seite in den Cylinder ein und bewegt den Kolben hin und her. Sinnreich ist die Umstellung des Hahnes, durch welchen der Lauf des Wassers regulirt wird. Mit dem Kolben wird eine schwere Rolle an der Außenseite des Cylinders hin- und hergeschoben, indem sie mittels einer Kurbelstange an das Führungsstück der Kolbenstange angehängt ist. Diese Rolle wirkt auf einen Wagebalken, indem sie abwechselnd das eine und das andere Ende desselben niederdrückt, und der Wagebalken ist mit einem Zahnsegment verbunden, welches in ein auf dem Hahnzapfen sitzendes Zahnrad eingreift und diesen abwechselnd nach rechts

oder links dreht. Damit diese Drehung aber nicht allmälig, sondern plötzlich und erst dann erfolgt, wenn der Kolben seinen Weg nach der einen oder andern Seite vollständig zurückgelegt hat, ist folgende Vorrichtung erfunden. Es sitzen an der Außenseite des Cylinders zwei Leisten, welche die auf dem Wagebalken aufwärts gleitende Rolle jedesmal aufnehmen, sobald sie die Mitte des Wagebalkens passirt hat. Die Rolle gleitet in der zweiten Hälfte auf dieser Leiste aufwärts und wirkt auf den obern Theil des Wagebalkens erst dann wieder, wenn sie am Ende der Leiste angekommen von dieser herab auf den Wagebalken fällt. Hier ist ihr Gewicht ausreichend, um den Hahn umzusteuern. Dieses Spiel wiederholt sich, so lange das Wasser läuft. Es ist klar, daß bei diesem Apparat die Größe des Wasserdruckes nicht beschränkt ist, wie bei den vorhergehenden, sondern es kann die Abgabe des gemessenen Wassers unter jedem beliebig hohen Druck erfolgen. Brunton's Apparat ist daher der erste sogen. Hochdruck-Wassermesser. — Derselbe ist näher beschrieben *1829 34 81 und auf Taf. II in Ansicht und Grundriß dargestellt. Daselbst ist auch die Verbindung des Meßapparates mit einer Vorrichtung zur continuirlichen graphischen Darstellung der Wärme und des specifischen Gewichtes der gemessenen Flüssigkeit angegeben.

4. Thomas Arnold in Horton nahm am 26. Mai 1829 ein englisches Patent auf einen Niederdruck-Wassermesser für Flüssigkeiten, welcher im Wesentlichen aus einer in mehrere sectorförmige Zellen getheilten Meßtrommel besteht; sobald eine derselben gefüllt ist, dreht sich die Trommel um eine horizontale Achse, wobei sich die gefüllte Zelle entleert, die nachfolgende aber füllt (*1834 51 454).

5. Der Ingenieur George Bertie Paterson benutzt in seinem Patent Nr. 7221 vom J. 1836 das Princip der trocknen Gasuhr für einen Wassermesser. Die zwei Kammern des Messers sind durch ein Diaphragma aus Leder von einander getrennt, welches abwechselnd nach der einen und nach der andern Seite ausgespannt wird. Jede Kammer hat ein Ein- und Ausgangsventil a und b (Fig. II), welche je an den beiden Enden eines Balancier aufgehängt sind; als solcher dient ein an beiden Enden geschlossenes Rohr c, welches etwa zum dritten Theil mit Quecksilber gefüllt ist. Eine von der Mitte des Diaphragmas ausgehende Stange d dreht sich beim Gange des Messers um den Zapfen e nach rechts oder links und nimmt dabei ein beschwertes Segmentstück f mit, indem es sich einmal gegen die Querstange g, das andere Mal gegen h legt. Ist dieses Stück über die Gleichgewichtsline hinübergehoben, so fällt es plötzlich auf die andere Seite hinüber, drückt das

Fig. II.



Rohr c nieder und stellt die beiden Ventile a und b um. Das Spiel der Ventile in den zwei Kammern ist natürlich so eingerichtet, daß sie sich in demselben Moment in der einen Kammer schließen, sobald sie sich in der andern öffnen und umgekehrt.

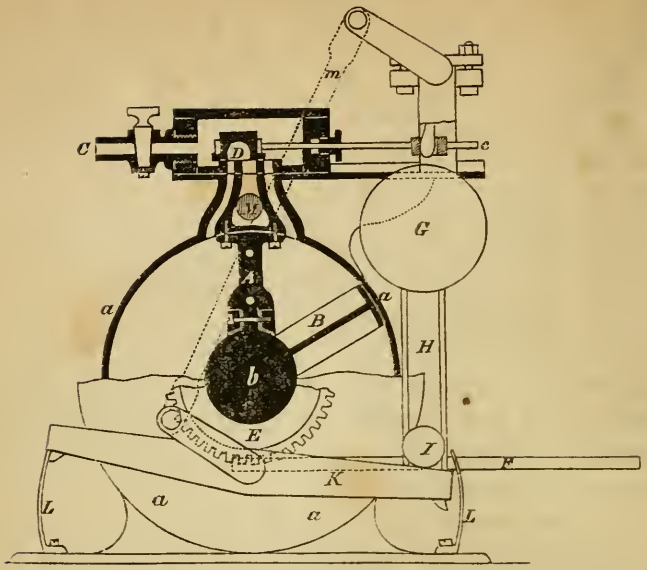
6. Der Wassermesser von Georg Sullivan in London (Patent vom 3. December 1836 und beschrieben *1838 67 11) besteht aus zwei Kammern, welche je durch eine Membran in zwei Fächer geschieden sind. Von diesen vier Fächern werden immer gleichzeitig zwei mit dem Eintritt, die beiden andern mit einer fünften Abtheilung und durch diese mit dem Austritt in Verbindung gesetzt; die Verbindung erfolgt durch einen von den Membranen gesteuerten Drehschieber.

7. Das Patent vom J. 1840 Nr. 8393 des Ingenieurs John Hanson in Huddersfield bezieht sich wieder auf die Anwendung des Kippgefäßes, unterscheidet sich aber von demjenigen des Crosley (s. Nr. 2) in wesentlichen Punkten. Das Gefäß ist rectangulär und durch eine senkrechte Mittelwand in zwei Theile getheilt; das Wasser fließt senkrecht oberhalb der Kippachse des Gefäßes abwechselnd in eine der Kammern ein, durch Ventile am Boden des Gefäßes entleert sich die tiefere Kammer, während die höhere sich füllt. Ueber die Vorrichtung zur Verhütung des vorzeitigen Umkippens des Meßgefäßes vergleiche die Beschreibung *1842 83 265.

8. Joseph Barker in London (Patent Nr. 8928 vom J. 1841) wendet wie Brunton (s. Nr. 3) den Kolbenmesser an, bei welchem nur die Umsteuerung des Hahnes in etwas anderer Weise erfolgt.

9. In dem Wassermesser (Fig. III), den sich der Ingenieur Andrew McNab unter Nr. 9021 im J. 1841 patentiren ließ, ist der Kolben durch einen um die Achse schwingenden Flügel ersetzt, der um etwa 120° hin und her geht und dabei das Wasser abwechselnd an der einen Seite

Fig. III.



aufnimmt, während er es an der andern Seite abgibt. a ist ein cylindrisches Gefäß, in welchem die feste Wand A angebracht ist und B der mit der Welle b verbundene Kolbenflügel. Durch das Einlaßrohr c und den Steuerungsschieber D gelangt das einströmende Wasser abwechselnd auf die eine und auf die andere Seite des Flügels. Die Dichtung der Scheidewand A gegen die Welle b, sowie jene des Flügels B gegen den Cylinder ist durch Leder hergestellt. Die Achse b geht ebenfalls in einer Lederpackung durch eine der Seitenwände des Cylinders hinaus und trägt außen ein Zahnrad E, welches in die horizontale Zahnstange F eingreift. Auf derselben sitzen die Theile G, H und die Frictionsrolle I, welche auf dem Balancier K läuft. Wenn der Flügel seine Bewegung um etwa 120° vollendet hat, so ist die Rolle I jedesmal an einem Ende des Balancier angekommen, der Theil H schlägt gegen eine der beiden Federn L, welche den Balancier unterstützt, und das betreffende Ende des Balancier wird durch den Druck des Gewichtes G abwärts gedreht. Mit dem Balancier ist aber durch Hebel und die Stange m der Schieber D verbunden; jede Bewegung des Balancier bewirkt daher eine plötzliche Umsteuerung des Schiebers. Der Ausfluß des Wassers befindet sich bei M. Die Uebertragung der Bewegung auf ein Zählwerk hat nichts Besonderes.

10. Boissé's Hydrometer für Dampfkessel (*1841 81 416) ist ein Kolbenmesser mit zwei Vierweghähnen an der Eintritt- und Aus-

trittöffnung; die Hahnkegel sind so mit einander verbunden, daß sie zugleich die entgegengesetzten Cylinderenden mit Eintritt und Austritt in Communication setzen. Die Hahnsteuerung erfolgt vom Kolben aus, welcher an Hebel stößt, die durch Stopfbüchsen ins Innere des Cylinders treten; die Hebelachsen stehen senkrecht zur Cylinderachse. Durch einen einfachen Klinkenmechanismus ist die plötzliche Umsteuerung gesichert.

11. Der Wassermesser (Nr. 9344 vom J. 1842) von Thomas Edge in London, dem bekannten Gasuhrenfabrikanten, bietet insofern nichts Neues, als derselbe auch die zwei Abtheilungen eines Gefäßes durch ein Schieberventil abwechselnd sich füllen und leeren läßt. Die Bewegung des Schiebers wird durch einen Schwimmer bewirkt, der in einem der beiden Kammern des Messers angebracht ist und in der Weise functionirt, daß er mit einem drehbaren, nach abwärts gerichteten Arm gegen zwei Zapfen in einer Scheibe schlägt und dadurch die Scheibe einmal (beim Füllen) nach links, das andere Mal (beim Leeren) nach rechts dreht. Die Scheibe ist unten derart ausgeschnitten, daß der Ausschnitt frei über den unterhalb liegenden Schieber hingleitet; am Ende jeder Bewegung aber faßt der unausgeschnittene Theil der Scheibe den Schieber und steuert ihn um. (Vgl. *1844 91 29.)

12. Der Wassermesser (Nr. 9449 vom J. 1842) von Nathan Defries und Nathaniel Forthscue Taylor ist wieder eine trockene Gasuhr, jedoch mit vier oder mehr Bälgen statt der vorher üblichen zwei, bei denen auch die Herstellung der Diaphragmen einige Eigenthümlichkeiten besitzt. Er enthält Nichts, was sich speciell auf Messung von Wasser bezieht, und es ist überhaupt die Frage, ob die Patentinhaber an Wasser gedacht haben, wenn sie im Titel ihres Patentes sagen: „Improvements in meters for gas and other fluids.“

13. John Hick von Bolton-le-Moors in Lancaster (Patent Nr. 9971 vom J. 1843) will das Princip der nassen Gasuhr verwerthen, indem er als Sperrflüssigkeit Quecksilber (oder eine andere Flüssigkeit, die schwerer ist als Wasser) verwendet. Das Wasser tritt durch ein U-förmig gebogenes Rohr in den mittlern cylindrischen Theil der Trommel und gelangt von hier im Verlaufe der Rotation der Trommel durch gewundene Canäle nach der Peripherie und in den Raum, der zwischen Gehäuse und Trommel vom Quecksilber frei gelassen ist. Von hier wird es durch das Abflußrohr weiter geführt, dessen Weite etwas geringer ist als diejenige des Einströmungsrohres. Die Umdrehungen der Trommel werden durch ein einfaches Uhrwerk auf ein Zifferblatt übertragen. (Vgl. *1845 95 81.)

14. Der von Alex. Mitchell in Glasgow erfundene Wassermesser (*1844 91 27) benutzt zur Messung eine horizontal gelagerte Schraube, welche durch den Wasserdruck in Umdrehung gesetzt wird. Es setzt diese Messungsart einen constanten Druck voraus; der Messer läßt sich jedoch für verschiedenen gleichbleibenden Druck adjustiren.

(Fortsetzung folgt.)

Pernot's Universalträger-Walzwerk; von L. Borbély, Eisenwerks-Director zu Salgó-Tarján.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/3].

Der Versuch, symmetrische Profile mittels eines Universalwalzwerkes oder einer ähnlichen Vorrichtung herzustellen, steht nicht isolirt auf dem Gebiete der Hüttentechnik. Wenn auch die Ergebnisse der einschlägigen Versuche und Combinationen nicht immer zur allgemeinen Kenntniß gelangten, dürften doch zahlreichere Hüttentechniker sich mit der Aufgabe befaßt haben, insbesondere Eisenbahnschienen und Traversenprofile auf einer Universalwalzenstrecke herzustellen. Ich nenne in dieser Richtung nur das Kerpely'sche Universalwalzwerk, mittels welchem die Fabrikation von Eisenbahnschienen bei dem Aufwand genügender Kraftverhältnisse ermöglicht erscheint.

Die Idee, ein Trägerprofil in einem Walzenpaar und einem einzigen Kaliber herzustellen, ist verlockend genug, um das Interesse erklären zu können, welches die Lösung dieser Frage erregt, deren natürliche Folge mindestens wesentliche Ersparniß an Anlage- und Fabrikationskosten und eine Vereinfachung der Manipulation sein dürfte. Soviel mir bekannt, hat Pernot, der Erfinder der Drehöfen, Chefingenieur in St. Chamond, am glücklichsten die bezeichnete Frage praktisch gelöst, und ich begehe vielleicht um so weniger eine Indiscretion, wenn ich auf Grund einer Gedächtnißskizze die Zeichnung in Fig. 15 bis 20 und die nachfolgende Beschreibung veröffentliche, nachdem das Pernot'sche Walzwerk in allen Ländern mittels Patente geschützt ist. — Es scheint ein charakteristisches Merkmal aller Pernot'schen Erfindungen zu sein, daß diese neben überraschender Einfachheit der Construction eine vorzügliche und gediegene praktische Eignung besitzen. Es soll nun Gegenstand nachfolgender Zeilen sein, die Berechtigung dieser Aeußerung auch bezüglich des Pernot'schen Trägerwalzwerkes darzuthun.

Die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit des Pernot'schen Trägerwalz-

werkes bildet die Anordnung der verticalen Walzen, deren Achse sich in der Verticalebene der horizontalen Walzen befindet und die in der Richtung der Längenachse derselben vor- und rückwärts bewegt werden können. Die in den Figuren 15 bis 20 eingeschriebenen Buchstaben bedeuten dort:

a Walzenständer.

b Horizontalwalzen, deren mittlerer Durchmesser etwa 1120mm betragen dürfte.

c Verticalwalzen aus Stahl mit Stahlbolzen und Messingbüchse.

d Leitrollen aus Stahl.

e Seitliche Abstreifeisen.

f Schmiedeiserne Platten, zwischen und in welchen die Verticalwalzen und die Leitrollen eingelagert und mittels der Schraubenbolzen 1 bis 13 unter einander fest verbunden sind, so daß c, d, e, f zusammen ein nach der Richtung der Horizontalwalzenachse vor- und rückwärts bewegliches System bilden.

g Führungsflügel, bildet einen Theil der Platten f, welche dadurch auf

h, der Tragstange, aufliegen, auf der eben die Verschiebung des Systemes geschehen kann. Diese Tragstange ist nach gewöhnlicher Weise in die Ständernuth eingekeilt.

k Gleitstück aus Gußeisen, mit welchem die beiden zwischen den Walzenzapfen abgekröpften Platten f mittels Schrauben 3 bis 13 verbunden sind.

l Gußeiserner Ständer, an den Hauptständer a fest angeschraubt. Das Gleitstück k ist seitlich mit einer Nuth versehen und greift in einen correspondirenden Falz des kleinen Ständers ein.

m Schrauben, mit dem Gleitstück k verbunden. Mittels dieser Schrauben lassen sich die Verticalwalzen und Leitrollen vor- und rückwärts bewegen; ihre Führung erhalten sie einerseits durch die Auflage der Flügel g, anderseits durch die Führung des Gleitstückes k in dem seitlichen Falz der kleinen Ständer.

o Druckzeiger auf dem Gleitstück k, welcher mit einer auf dem Ständer angebrachten Eintheilung correspondirt.

Im Uebrigen unterscheidet sich das Walzwerk nicht wesentlich von einem Walzwerke andern Systemes. Die horizontale Oberwalze ist ausbalancirt, was die Balancehebestangen n und der Druckmechanismus p genügend andeuten. Außer dem beschriebenen Trägerwalzengerüst befindet sich noch ein Universalwalzengerüst in diesem Train. Die beiderseitigen Walzen sind in gewöhnlicher Weise mit Spindel und Muff r, s an einander gekuppelt. Auch ist zu bemerken, daß in der ursprünglichen Anlage die Strecke mit Vor- und Rückwärtssteuerung versehen ist.

Der Verlauf der Walzung bedarf nun kaum mehr einer weitern Erklärung. Sowohl die horizontalen, als auch verticalen Walzen sind, mit Rücksicht der Pakethöhe und Dicke, entsprechend gestellt. Das Walzgut passirt die Leitrollen, wird von den Horizontalwalzen gefaßt und erleidet sowohl einen seitlichen, als auch einen verticalen Druck. Nun werden die Horizontalwalzen bei p, die Verticalwalzen bei m abermals auf entsprechenden Druck gestellt und dieser wieder dem Walzgut mitge-

theilt, was sich so oft wiederholt, bis das angestrebte Profil hergestellt ist. Wie man sieht, bewerkstelligt man den seitlichen Druck durch die Stellung der Verticalwalzen; die beiderseits gleichmäßige Größe des Druckes wird mit Hilfe der Eintheilung und des Zeigers o erreicht und die statthafte Grenze aus der Erfahrung abgeleitet.

Die Formveränderungen, welche das Walzgut bei dem jedesmaligen Durchgange durch die Walzen erleidet, sind sehr interressant und wesentlich verschieden, ja entgegengesetzt den Formveränderungen, welchen unter selben Verhältnissen das Walzgut in gewöhnlichen Walzen unterworfen ist. Das fertige Trägerprofil wird bei gewöhnlicher Walzung bekanntlich aus einem façonirten Paket mit möglichst breitem Fuß und schmalem Steg entwickelt, damit bei der bevorstehenden Streckung des Steges ein möglichst hoher Druck dem Fuße ertheilt werden könne, um solcher Art und durch jedesmalige Wendung des Walzgutes die auf seitliche Streckung des Trägerfußes einflußlose Unterwalze in ihrer Wirkung zu paralisiren. Wie aber aus den Skizzen ersichtlich, wirkt bei dem Pernot'schen Walzwerke die Unterwalze in dem Sinne einer Oberwalze. Man kann demnach das Trägerprofil nur aus einem Paket entwickeln, dessen Steg dünn und dessen Fuß möglichst schmal gehalten ist.

In Figur 20 habe ich versucht, die Formveränderungen, welche das Walzgut bei der Fabrikation eines 500^{mm} hohen Trägers beiläufig erleidet, darzustellen. Die Kaliber I bis VII mögen zur Veranschaulichung dessen dienen. Man möchte glauben, daß bei derartiger Behandlung die Traversenfüße nicht ohne Risse die Walzen verlassen, nachdem die äußersten Theile derselben nur bei vollkommen geschlossenen Walzen ein geschlossenes Kaliber passiren und dieses eventuell ausfüllen, sonst aber bei jedem Durchgange leer laufen müssen. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß bei genügendem seitlichen Druck der Verticalwalzen die Trägerfüße hinreichend gepreßt werden können, damit das Material derselben nicht zurückbleibe, so erklärt sich die tadellose Walzung leicht. Um das Profil I zu erhalten, dient das Universalwalzengerüst, durch dessen Walzen das Paket einmal durchgelassen wird, wobei der vorher breite Fuß in gewünschter Weise schmal gedrückt wird. In St. Chamond dienen überhaupt nicht Pakete in gewöhnlichem Sinne, d. h. kein Schmiedeisen, zur Trägerfabrikation. Es werden dort Ingots aus Martin-Pernot-Stahl façonnirt (Träger-Paketform) gegossen und diese nach beschriebener Weise zu Traversen ausgewalzt.

Das beschriebene Walzwerk, seit ca. 8 Jahren in Thätigkeit, ist von sehr bedeutender Stärke, was man daraus ermessen kann, daß damit 1^{m} hohe Stahlträger bis zu einer Länge von 15^{m} gewalzt werden.

Wie einfach sind die Mittel, womit diese so seltene und großartige Leistung hervorgebracht wird! (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1877 S. 2. Vgl. *1867 186 117. *1868 188 272.)

Stromregulator für Leuchtgas; von Nicolä Teclu in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c.d/4].

In den Boden eines Glasgefäßes n (Fig. 44), das durch einen Glassturz verschlossen werden kann, ist vollkommen dicht die rechtwinklig gebogene Glasröhre a mit ihrem längern Schenkel in lothrechter Lage eingekittet. Der andere horizontale Theil dient dazu, um das zu regulirende Leuchtgas von der Gasleitung aufzunehmen. In dem vertical stehenden Theil ist der längere Schenkel einer zweiten rechtwinklig gebogenen Glasröhre f eingeschmolzen, durch deren wagerecht gestellten Theil das Leuchtgas den Apparat verläßt. Der lothrechte Schenkel f trägt einen Glascylinder, welcher auf dem Röhrenende luftdicht aufgeschliffen ist. Dieser ist an seinem untern Rande zu einer Schneide zugeschliffen und besitzt einen rechteckigen Schlitz c (Fig. 46), dessen Höhenrichtung parallel mit der Achse des Cylinders läuft. Auf die Röhre a paßt knapp aufgeschoben die Glasröhre l, die am untern Theile erweitert, am untersten Rande ebenfalls zu einer Schneide zugeschliffen ist. Am obersten Theile dieser Röhre ist luftdicht ein Gefäß aus Glas angebracht, in welches das den Schlitz verschließende Quecksilber v eingegossen wird. Das Gefäß besteht aus zwei Theilen, welche luftdicht auf einander aufgeschliffen sind. Der untere erweiterte Theil der Röhre l ist von einer Glasglocke umschlossen und auf der Röhre selbst luftdicht aufgeschmolzen. Der cylindrische untere Theil der Glocke endet mit einem zu einer Schneide zugeschliffenen Rande. Zwischen der Glocke und dem obern Gefäße befindet sich eine zur Aufnahme von Quecksilber bestimmte Schale aus Glas m, die ebenfalls an die Röhre l angefügt ist. Ueberdies sind in dem Boden des Glasgefäßes n zwei lothrecht stehende Glasröhren i eingekittet, welche unter der Glasglocke münden und außerhalb des Gefäßes zu einer horizontalen Glasröhre g (Fig. 45) sich vereinigen. Diese, sowie die Röhre a sind von Quecksilber umgeben, welches in dem Gefäße n bis nahezu zu den Mündungen der Röhren unter der Glasglocke reicht. Der ganze Apparat wird von einem durch Schraube s stellbaren Untersatz p getragen.

Um den Regulator in Thätigkeit zu setzen, ist zunächst die gewünschte

Größe des Schlitzes, welche sich nach der Menge des zur Verbrennung gelangenden Gases richtet, einzustellen, dann Quecksilber in das Gefäß n bis knapp unter den Mündungen der Glasröhren i zu bringen, wodurch die Röhre l im Quecksilber zu schwimmen beginnt. Auch in das Gefäß d wird so lange Quecksilber gegossen, bis der untere Theil des Cylinders abgeschlossen ist, wodurch die Lage des Schwimmers eine gewisse Größe des Schlitzes bedingt, welche durch Eintragen größerer oder kleinerer Mengen Quecksilber in die Schale m nach Bedarf verändert werden kann. Man schließt sodann das Gefäß n und verbindet mit dem Ende der Gasleitungsröhre die Glasröhre a, mit dem Zweigrohr, welches an dem Ende des Gasleitungsrohres angebracht ist, die Glasröhre g (Fig. 45) und schließlich mit der Röhre f den Brenner, wobei nicht zu übersehen ist, daß die Ausflußöffnung des Brenners größer oder mindestens so groß wie der Schlitz sein soll.

Oeffnet man nun den Hahn der Gasleitungsröhre, so beginnt der Apparat zu wirken. Das Gas strömt nämlich einerseits in die Röhre a, von da durch den Schlitz in das Gefäß d und gelangt durch die Röhre f zum Brenner; anderseits, da sich an der Gasleitungsröhre eine Abzweigung befindet und diese mit der Röhre g verbunden ist, durch letztere in die Röhren i und dadurch unter die Glocke des Schwimmers. In Folge des dadurch auf die Glocke ausgeübten Druckes hebt sich der Schwimmer, mit diesem somit auch das den Schlitz verschließende Quecksilber. Dies geschieht nach der jeweiligen Spannung des in der Zweigröhre strömenden Gases, wodurch gleiche Gasmengen dem Brenner zufließen.

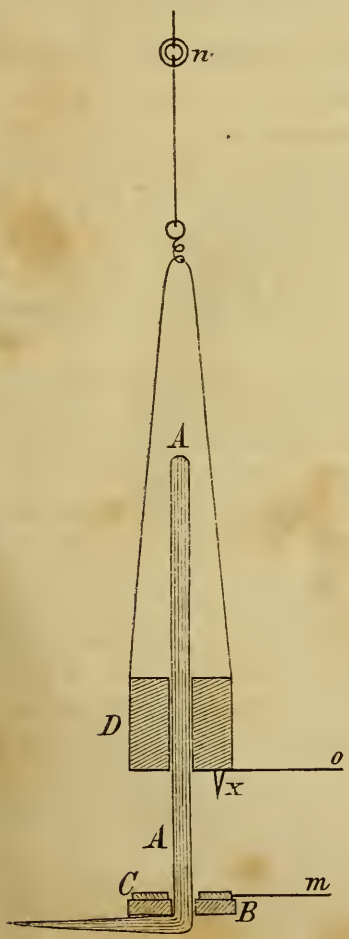
Um nun größere oder kleinere gleiche Mengen des Gases zu erzielen, muß der Querschnitt des Schlitzes der kleinste unter allen Querschnitten sein und allein vergrößert oder verkleinert werden, wobei die Höhe des Schlitzes, d. i. die höchste Höhe, auf welche der Schwimmer gehoben werden kann, unverändert bleiben muß. Querschnittsveränderungen desselben dürfen sich also blos auf seine Breite beziehen. Es können aber auch die Ein- und Ausflußöffnungen dem Querschnitt des Schlitzes gleich gemacht werden, es kann selbst der Querschnitt der Einflußöffnung der kleinste sein, wenn nur der Schlitz größer, oder gleich groß, die Ausflußöffnung aber größer ist; nie dagegen darf die Ausflußöffnung den kleinsten Querschnitt haben. (Zeitschrift für analytische Chemie, 1877 S. 53.)

Heeren's selbstthätiger Wecker bei drohender Feuersgefahr.

Mit einer Abbildung.

Apparate, um ein ausbrechendes Feuer in Magazinen, Fabrikräumen u. dgl. selbstthätig anzuzeigen, wurden bereits mehrfach vorgeschlagen; sie beruhen, abgesehen von dem eigenthümlichen Vorschlage Congor's (1845 95 318), naturgemäß auf der durch die höhere Temperatur bewirkten Ausdehnung fester, flüssiger (*1866 182 169) und luftförmiger (*1860 155 415) Körper, oder auf Aenderung des Aggregatzustandes (*1846 101 86).

Der Güte des Hr. M. Heeren verdankt Referent einen derartigen Wecker, der sich durch Einfachheit, Billigkeit (etwa 50 Pf.) und Zuverlässigkeit allen frühern gegenüber auszeichnet. Eine in der Wand befestigte Führungsstange von dünnem Rundeisen A A trägt unten eine runde Hartgummischeibe B, auf welcher eine Bleiplatte C befestigt ist. Diese ist durch die Gummischeibe von der Metallstange, auf welcher sie leicht verschiebbar ist, isolirt und durch den Leitungsdraht m mit dem negativen Pol einer Batterie verbunden. Ueber der Bleischeibe schwebt das etwa $0^k,5$ schwere eiserne Gewicht D, welches sich ebenfalls auf der Eisenstange führt, durch den Leitungsdraht o mit dem positiven Pol einer Batterie verbunden ist und eine vergoldete Stahlspitze x trägt, die beim Herunterfallen in die Bleischeibe eindringt. An der betreffenden Zimmerdecke ist dieses Gewicht nun mittels Bindfaden oder Draht so aufgehängt, daß am obern Ende desselben ein kleiner Ring n aus der bei 63° schmelzenden Lippowitz'schen Legirung (3 Th. Cadmium, 4 Th. Zinn, 15 Th. Wismuth und 8 Th. Blei) eingeschaltet ist. Sobald durch erhöhte Temperatur



dieser Ring schmilzt, fällt das Gewicht D und schlägt die Stahlspitze x in die Bleiplatte ein, wodurch die Schließung des elektrischen Stromes sicher erfolgt, welcher das Läutewerk im Portierzimmer oder auf der Feuerstation in Bewegung setzt.

Apparat, Leitung u. s. w. sind jederzeit leicht zu controliren durch Andrücken der Bleiplatte gegen die Stahlspitze.

Will man die elektrische Leitung durchaus umgehen, obgleich diese bei guter Anlage die zuverlässigste ist, so kann man Ring und Gewicht etwas schwerer nehmen und das niederfallende Gewicht auf einen Luftdrucktelegraphen oder gewöhnlichen Glockenzug wirken lassen. F.

Bidder's patentirtes magnetisches Schloss für Sicherheitslampen.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c/3].

Wie bekannt, entstehen Explosionen schlagender Wetter häufig dadurch, daß die Arbeiter die Sicherheitslampen öffnen und so die Lichtflamme in unmittelbare Berührung mit den explosiblen Gasen bringen. Man hat daher schon lange danach gestrebt, die Sicherheitslampen mit solchen Verschlüssen zu versehen, welche es den Arbeitern absolut unmöglich machen, dieselben zu öffnen.

Eine zweckentsprechende und dabei äußerst einfache Einrichtung dieser Art Verschluß ist (nach der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1876 S. 400 und 1877 S. 7) Bidder's patentirtes magnetisches Schloß (Fig. 47 und 48). Dasselbe besteht aus einer Knagge a, welche in Thätigkeit tritt, sobald der Boden der Lampe (Oelbehälter) angeschraubt worden ist. Ein Abschrauben des Bodens und somit ein Oeffnen der Lampe wird nun durch eine federnde Sperrklinke b unmöglich gemacht und kann nur durch einen kräftigen und daher theueren Magneten, welcher unter Schloß und Riegel im Verwahrsam des Lampenreinigers sich befindet, bewirkt werden.

Mit Hilfe des durch die Oeffnungen c und d im Boden der Lampe gehaltenen Magneten wird die schmiedeiserne Knagge zurückgezogen und das Abschrauben des Bodens ermöglicht. Ein zweiter Magnet befindet sich zu Händen der Person, welche das Wiederanzünden in der Grube zufällig verlöschter Lampen zu besorgen hat.

Dieser Verschluß hat die Vortheile, daß er ganz im Innern der Lampe liegt, vollständig vor Beschädigungen geschützt ist, und ein Oeffnen

nur mit Hilfe des starken Magneten bewerkstelligt werden kann, dessen Beschaffung so kostspielig für den Arbeiter ist, und welcher solche Dimensionen und ein derartiges Gewicht haben muß, welche ein stetes Mitsichführen desselben und eine Entziehung der Controle wohl kaum möglich machen. Auch erfordert diese Construction äußerst wenig Zeit zum Oeffnen, was wieder für den Lampenwärter von Wichtigkeit ist.

Die Firma H. L. Müller (Late Nathaniel Mills und Comp.) in Birmingham (England) liefert mit derartigen Schlössern versehene Sicherheitslampen zu folgenden Preisen:

System Clanney	11 Schillinge
„ Davy	7 „
„ Stephenson	10 „

ferner

8 Paar Magnete, Gewicht ca. 14k 4 Pfd. St.	13,6 „

Ueber pneumatische Anlagen zur Depeschenbeförderung.[1]

Mit Abbildungen auf Taf. X.

Dem von Duméry am 9. April 1875 der Société d'Encouragement erstatteten Bericht (Bulletin, April 1876 S. 161) entstammen der Hauptsache nach die folgenden Mittheilungen über die von Mignon und Rouart ausgeführten pneumatischen Anlagen in Paris; einige ergänzende Bemerkungen dazu wurden aber Armengaud's Publication industrielle (Bd. 23 S. 355) und einer Reihe von Aufsätzen von Ch. Bontemps in dem 1. und 2. Bande der 3. Reihe der Annales télégraphiques entnommen.

Die französische Verwaltung der Telegraphenlinien schätzt die Leistung eines Drahtes auf nicht mehr als 40 Telegramme in der Stunde, unter Berücksichtigung aller bei Beförderung eines elektrischen Telegrammes nöthigen Nebenarbeiten, als da sind: das Lesen desselben, die Wortzählung, die Eintragung, die Eincassirung, die Aushändigung der Quittung, das Rufen der Empfangsstation, die elektrische Beförderung von etwa 150 Zeichen, das Abschreiben des empfangenen Telegrammes, das Couvertiren und Verschließen desselben, die Aufschrift der Adresse, die

[1] Vgl. über die pneumatische Depeschenbeförderung und zugehörigen Apparate 1866 **181** * 176. 1867 **184** 276. 1869 **193** * 97. 1870 **195** * 29. 1872 **206** 3. — Uebrigens sind die von dem Ingenieur Felbinger ausgeführten pneumatischen Anlagen in Wien und Berlin, abgesehen vom Betrieb durch Dampfmaschinen, den nachfolgend beschriebenen sehr ähnlich; die erst kürzlich vollendete Berliner Rohrpost zeigt einige Verbesserungen gegenüber der Wiener Anlage. — Theoretische Betrachtungen enthält ein im Telegraphic Journal, 1875 3. Bd. S. 191 ff. abgedruckter Vortrag von A. Crespin in der Société des ingénieurs civils in Paris.

Anfertigung der Quittung. Dem gegenüber würde eine pneumatische Anlage, welche mit einem Zuge 400 Depeschen zu befördern vermag, 40 oder 200mal so viel leisten, wenn in einer Stunde 4 oder 20 Züge abgelassen werden. Zum Zeitgewinn treten die Genauigkeit, die Geheimhaltung und die Billigkeit als weitere Vorzüge.

Die Anlage haben Mignon und Rouart klug und geschickt entworfen und ausgeführt, unter Benutzung der städtischen Wasserleitung. Das Rohr ist an beiden Enden verschlossen, nachdem man vorher die Luft auf der einen Seite verdünnt oder auf der andern Seite verdichtet hat, oder auch beides zugleich; dann wird auf der befördernden Station eine der kleinen, die Depeschen enthaltenden Büchsen eingelegt und nach Umdrehung eines Hahnes durch eine Druckdifferenz von etwa 20 bis 25^{k} mit einer Geschwindigkeit von etwa 60^{km} in der Stunde befördert, auf der Empfangsstation mittels eines Luftkissens aufgefangen und so gegen die zerstörenden Wirkungen des Stoßes geschützt.

Die Röhren sind calibrirt und über einen Dorn gezogen. Die Büchsen bestehen aus einer Metallröhre, mit einer Lederkappe, welche allein die Dichtung gegen die Röhrenwand herstellt. Eine der Büchsen trägt einen Schließrand und bewirkt den Verschluß nur durch die Reibung dieses Randes gegen die Röhrenwand. Die Hähne haben nur eine einzige Oeffnung im Gehäuse und ihren hermetischen Schluß vermittelt eine einzige Kautschukplatte.

Kaum hatten Mignon und Rouart eine Anlage mit 65^{mm} weiten Röhren vollendet, so konnten sie den Anschlag zu einer andern zwischen den Regierungsbureaux in Versailles und Paris machen, welche dem Formate der Regierungsschriftstücke entsprechend 300^{mm} Weite bekommen soll. Und ohne den Erfolg dieser zweiten Anlage abzuwarten, macht man jetzt bereits in den Minen von Epinac Vorversuche mit einer Röhre von $1^{m},600$ Weite oder 2^{qm} Querschnitt, welche die Kohle aus 1000^{m} Tiefe fördern soll.

Papin scheint zuerst an eine pneumatische Beförderung gedacht zu haben; allein erst gegen 1810 schlug der dänische Ingenieur Medhurst die Beförderung von Briefen und Waaren durch den Luftdruck in einem vollständig geschlossenen Canale vor. Dann folgten in England und Frankreich (bei Saint-Germain, unter Eugen Flachat; vgl. Armengaud's Publication industrielle, Bd. 6) die Versuche mit atmosphärischen Eisenbahnen [2], welche sich als unausführbar erwiesen.

[2] Nach dem Practical Mechanics' Journal werden aufgezählt: Wallance 1818; Pinkus 1824 (geschlitzte Röhre); Clegg (und Samuda) 1839. Die französischen Versuche sind erwähnt im Bulletin d'Encouragement, 1. série, t. 43 p. 90; t. 44 p. 77 und t. 45 p. 219.

Daß die Austragung der Briefe in einer Stadt wie Paris zu langsam ist, beweisen die große Anzahl Fußboten, welche von Geschäften und Privaten gehalten werden. Die Einführung von Stadttelegrammen bringt die Sache nur in Fluß; denn die Geschwindigkeit der Elektricität verliert ihren Werth, wenn es sich um Entfernungen von 1^{km} handelt, gegenüber dem Umstande, daß auf jedem Drahte nicht mehr als 1 Telegramm auf einmal befördert werden kann. Die in London schon 1853 von Latimer Clark zwischen der Centralstation und der Börse für Telegramme eingerichtete pneumatische Beförderuug wurde 1865 wieder Tagesfrage, und in London dachte man an eine neue Art von atmosphärischer Eisenbahn für Personen; in London verband man etwa um die nämliche Zeit auch das Telegraphenamt mit der Bank durch eine Metallröhre, in welcher man ein Telegramm auf ein Holzstück gewickelt beförderte. Damals dachte die französische Telegraphenverwaltung an eine pneumatische Anlage [3] im Großen, an eine Verbindung aller Telegraphenämter in Paris. Anfangs zog man es vor, an jedem Telegraphenamte die nöthige Betriebskraft zu beschaffen; jetzt neigt sich die Verwaltung dazu, die Kraft an einem Orte allein zu erzeugen und an die andern zu vertheilen. Da man aber nicht in jedem Telegraphenamte Kessel, Heizer, u. s. w. aufstellen konnte, so schlugen Mignon und Rouart die Benutzung der städtischen Wasserleitung vor. Nach einigen Versuchen wurde gegen Ende 1866 die erste Linie zwischen Grand-Hôtel und Börse vollendet, welche etwa 1^{km} lang ist, gut arbeitet und den spätern Anlagen als Muster gedient hat.

Die Verwaltung setzte den lichten Röhrendurchmesser auf 65^{mm} (mit Toleranz bis 64^{mm}, in den Krümmungen bis 62^{mm}) fest nach ihren Betriebserfordernissen und den ihr zur Verfügung stehenden Geldmitteln. Als Material für die Röhren wählte man Eisen wegen seiner Festigkeit und seiner billigen Herstellungskosten. Eiserne Röhren lassen sich sehr regelmäßig anfertigen, besonders wenn man sie kalt ziehen kann; sie lassen sich in geeigneten Walzwerken leicht und fast ohne Störung der Form biegen. Die Verbindung der einzelnen Röhrenstücke zeigt Figur 21 [a/1]; die Theile sind abgedreht; die Ringe werden normal zur Röhrenachse gestellt und durch eine ringförmige, sehr dünne und schmale Kautschukplatte gedichtet, welche durch die Verbindungsbolzen zusammengepreßt wird. Die von Mignon, Rouart und Delinières zu Montluçon fabricirten Röhren haben 7,5 bis 8^{m} Länge und lassen sich ohne Schwierigkeit zu einer Röhre verbinden, welche theoretisch als ein Ganzes von

[3] Schon 1860 war von Anton Kiefer ein der englischen Anlage nachgebildeter Vorschlag für Paris gemacht worden.

gleichem Querschnitt gelten kann. Die Röhren liegen 1^m tief in der Erde; die Schleußen werden thunlichst mitbenutzt. Die Krümmungen des Stranges liegen zwischen 10 und 50^m Halbmesser. Beim Eintritt in die Aemter geht das Rohr mit 2 bis 6^m Halbmesser in das verticale Steigrohr über.

Die zulässige größte Krümmung wird durch die Depeschenbüchsen bedingt und könnte bei den gewählten Maßen bis auf $1^m,16$ herabgehen. Die Büchsen sind theils Triebbüchsen (wagonnets oder chariots moteurs), auf welche die Luft unmittelbar wirkt, theils Füllbüchsen (chariots porteurs de dépêches). Die letztern, im Längsschnitte in Figur 22 [a/1] abgebildet, bestehen, nach Art der Cigarrenetuis, aus zwei in einander steckenden concentrischen Hülsen, von denen die äußere aus Leder, die innere aus Leder oder Metall ist; jede dieser Büchsen faßt etwa 40 (zusammengerollte) Depeschen. Die in Fig. 23 und 24 [a/1] in Längsschnitt und in Seitenansicht abgebildeten Triebbüchsen sind hohle Holz- oder Metallcylinder und an ihnen ist hinten eine Lederkappe befestigt, welche so aufgeschnitten ist, daß die Zähne sich über einander legen können, wie man es bei manchen Pumpenkolben sieht; wenn daher die Luft von hinten auf die Büchse wirkt, so wird sie nicht nur vorwärts bewegt, sondern das Leder wird auch dichtend an die Röhrenwand gepreßt. Beiderlei Büchsen haben nur 55^{mm} (10 weniger als die Röhre) Durchmesser. Die Länge der Füllbüchsen ist 140^{mm}, die der Triebbüchsen etwas kleiner. Die jetzt in Paris benutzten Büchsen sind in Figur 32 [b/3] abgebildet; das eine Ende des getriebenen Blechcylinders ist geschlossen, das andere offen und mit einem im Querschnitte halbrunden Ringe versehen; neben diesem sind zwei Oeffnungen b, während das andere Ende einen Lederring b′ erhält. Dieser Cylinder wird in die am Boden sehr dicke Lederhülle B′ gesteckt. Eine neuere Triebbüchse zeigt Figur 33 im Längsschnitt; ihr getriebener Blechcylinder C ist z. Th. mit einem Holzkern c ausgefüllt. Man hat auch Büchsen auf Rädern empfohlen; bei einem raschen Laufe müßten die Räder eine in der Praxis unerreichbare Anzahl von Umdrehungen machen; außerdem müßten dann die Röhren so weit werden, daß die Luft nicht mehr wirthschaftlich sein würde.

Bedeutet c in der an den Heronsbrunnen erinnernden Figur 25 [b/1] ein oben offenes, mit Wasser gefülltes Gefäß, von welchem eine durch einen Hahn verschließbare Röhre b in ein $10^m,33$ tiefer stehendes, ganz geschlossenes Gefäß herabgeht, so muß nach dem Oeffnen des Hahnes das Wasser in das letztere einfließen, bis die Luft in demselben auf die Hälfte ihres ursprünglichen Raumes, also auf 2^{at} verdichtet ist. Geht ferner von dem rings geschlossenen, mit Wasser gefüllten Gefäße d eine

Röhre e nach dem wieder 10m,33 tiefer stehenden, oben offenen Gefäße f herab, so fließt nach dem Oeffnen des Hahnes das Wasser aus d aus und d wird luftleer. Zur Beschaffung der Betriebskraft ist also lediglich ein Oeffnen und Schließen der Hähne nöthig. Man kann hierbei übrigens auch von einem mechanischen Fortreißen der Luft vom Wasser Nutzen ziehen, namentlich auch bei einer dem Giffard'schen Injector entsprechenden Anordnung, wie die 1868 angestellten Versuche von Worms de Romilly darthun.[4]

Der in Figur 26 [a/1] im Aufriß abgebildete Apparat dient zum Absenden und Empfangen der Büchsen zugleich. Das Linienrohr B mündet auf dem Boden des Amtes und setzt sich in eine verticale Röhre C fort, welche 2m,50 lang und vollständig verschlossen ist. An letzterer ist in passender Höhe, etwa 0m,70 hoch, eine von einer durchbrochenen Säule H getragene, gußeiserne Kammer D angebracht, welche zur Einführung und Herausnahme der Büchsen vorn mit einer rechteckigen Thüre versehen ist; diese Thür wird durch einen Handgriff mit Excenter geöffnet und verschlossen und schließt hermetisch. Von den Seiten der Kammer D gehen Zweigröhren E und E' aus, welche durch Hähne mittels Zahnsectoren F und F' und Schraube ohne Ende gegen die Rohre G und G, hin abgeschlossen werden, von denen das eine nach dem Behälter der verdichteten Luft, das andere ins Freie führt. Die auf die Zahnsectoren F und F' wirkenden Schrauben sind so mit einander verbunden, daß der eine Hahn sich schließt, wenn der andere sich öffnet; dies trägt zur Vereinfachung und zur Verhütung von Irrthümern bei. Behufs der Absendung werden die den Zug bildenden Büchsen in D eingetragen und fallen in das Rohr C herab; man schließt die Thür und öffnet das Zuführungsrohr der verdichteten Luft, wenn man mit dieser arbeiten will, oder man läßt das nach dem Freien führende Rohr offen, wenn der Zug durch die Luftverdünnung am andern Ende der Linie befördert werden soll. Beim Empfangen bleibt das Rohr der verdichteten Luft gegen D hin verschlossen; die ankommenden Büchsen treten in Folge ihrer Trägheit in das Sackrohr C ein und die verdichtete Luft hinter ihnen entweicht seitwärts; in C verdichtet sich die Luft, wirkt als Buffer und läßt die Büchsen in die Kammer D herabfallen, aus der sie durch die Thür herausgenommen werden.

Der Abgang und die Ankunft der Züge wird durch elektrische Signale angekündigt, damit die verdichtete Luft rechtzeitig abgesperrt werden kann. Soll der Zug seine Ankunft selbst signalisiren, so bringt man

[4] Vgl. Annales télégraphiques, 1875 Bd. 2 S. 238 bis 246, oder Armengaud's Publication industrielle, Bd. 23 S. 367.

im Sackrohr C einen elektrischen Contact oder auch eine einfache Luftpfeife an.

In Figur 27 [a/2] liegt das Rohr C horizontal und der Träger H ist an der Wand befestigt. Das Sackrohr C dreht sich um eine horizontale Achse I und läßt dann die Büchsen in den Korb J herabfallen.

In Fig. 28 und 29 [a/1] ist ein Hahn im Verticalschnitt und im Grundriß abgebildet. Zur Vermeidung einer Entweichung der Luft nach außen ist das Gehäuse unten geschlossen und oben ist eine Kautschukplatte K auf den Wirbel gelegt, auf welche die Stopfbüchse L aufgeschraubt wird.

Die Station beim Théatre-Français ist in Figur 30 [b/1] im Verticalschnitt abgebildet, wie sie ursprünglich eingerichtet war; seitdem ist sie einigermaßen abgeändert worden. Zu ebener Erde befinden sich die Empfangsapparate und die Kurbeln für die Wasser und Luftbehälter; letztere selbst befinden sich im Souterrain, von welchem Figur 31 den Grundriß zeigt. Der (4 bis 5^{cbm} fassende) Wasserbehälter ist M; N und N′ sind die (je 5 bis 6^{cbm} fassenden) Luftbehälter. Letztere liegen über einander und wurden, damit sie leichter in den engen Raum gebracht werden konnten, aus je zwei Theilen hergestellt, welche mit Winkeleisen zusammengefügt sind, und zwischen denen ein großer Kautschukring eingelegt ist. Beide Behälter stehen durch ein Rohr V in Verbindung, in welchem ein Abschlußhahn angebracht ist. Die Füllung und Entleerung des Wasserbehälters M vermitteln die auf Säulen angebrachten Kurbeln W und X. Die Füllung gestattet der von W bewegte, über der Außenseite des Mannlochs liegende Hahn. Die Entleerung erfolgt durch die beiden verbundenen Hähne rechts, auf welche X wirkt; diese beiden Hähne vereinigen sie in einem gemeinschaftlichen gußeisernen Halsstück Y, von welchem aus das Abflußrohr abgeht. Zu ebner Erde liegen einander parallel und thunlichst nahe an einander, etwa 700^{mm} von Mitte zu Mitte, drei Empfangsapparate I, II und III (Fig. 31), am Ende der drei Linien B von den Stationen in der Börse (Rue Feydeau), im Centralamte (Rue de Grenelle Saint-Germain) und in den Hallen. Diese drei Apparate sind mit den Luftbehältern durch drei Rohre Z, Z_1, Z_2 verbunden. An der Säule X ist noch ein seitlicher Schlitz, in welchem ein Handgriff g gleitet, durch den mittels eines Hebels die Lufteintrittsklappe bewegt wird. Der Grad der Füllung wird an oben offenen Manometern erkannt, welche vor dem Auge des Beamten aufgestellt sind.

Paris hat, wie man aus dem in Figur 43 [d/1] skizzirten Plane ersehen kann, drei in den J. 1866 bis 1874 ausgeführte pneumatische Netze: das Hauptnetz ($6718^{m},80$) geht vom Centralamte nach der Rue

Boissy d'Anglas, nach dem Grand-Hôtel (rue des Capucines), nach der Börse, nach der Avenue Napoléon, nach der Rue des Saints-Pères und zurück nach dem Centralamte; das erste Nebennetz (5424^{m}) läuft von der Börse nach der Rue J. J. Rousseau, der Rue des Vieilles-Haudriettes, nach dem Château d'Eau, nach der Porte Saint-Denis und zurück zur Börse; das zweite Nebennetz (5193^{m}) erstreckt sich von der Börse nach der Rue Lafayette, dem Montmartre, dem Nordbahnhof, der Rue Sainte-Cécile und zurück zur Börse. Dazu kommt der Strang von der Rue Boissy d'Anglas nach den Champs Élysées (1160^{m}) und die Linie von dem Centralamte nach der Börse und zurück (6000^{m}). Die Gesammtlänge beträgt daher 24 495^{m},80.

Benutzt wird Wasser aus dem Canal de l'Ourcq; der Druck ist nicht sehr groß, reicht aber nahezu überall aus. Die Linie hat für 1^{km} Länge 3^{cbm},318 Inhalt; 1^{cbm} Wasser kostet 0,07 Fr., eine Füllung also rund 0,25 Fr. Dafür kann man 10 Füllbüchsen mit je 40 Depeschen befördern, und wenn dieselben in Paris im Mittel 4^{km} weit gehen, so kann man 100 Depeschen vom Ausgangsorte nach dem Empfangsorte für 0,25 Fr. befördern, oder eine Depesche für 0,0025 Fr.[5] Wenn man aber auch die durch den Ausfluß des Wassers erzeugte Luftverdünnung ausnutzt, wie es meist möglich ist, so werden die Selbstkosten noch geringer.

Im Mai 1872 machten Mignon und Rouart den Vorschlag, ein Rohr von Paris nach Versailles für die Nationalversammlung zu legen, 20^{km} bei 150^{mm} Weite; in der Mitte (Saint-Cloud) sollte das Centralamt eingerichtet und hier die Luft durch Dampfmaschinen oder

---

[5] In Armengaud's Publication industrielle, Bd. 23 S. 366 findet sich folgende Bilanz:

Rohrlegung in 39 Sectionen zu je 1^{km}	Fr.	585 000
Einrichtung von 33 Stationen	„	495 000
	Fr.	1 080 000
10 Proc. Amortisation	Fr.	108 000
Hausmiethe für 33 Stationen.	„	115 500
Unterhaltung und Ueberwachung des Rohrnetzes	„	23 400
Unterhaltung der 33 Stationen	„	39 600
3 Beamte und 8 Austräger für jede Station .	„	547 800
Wasserbedarf	„	279 676,80
	Fr.	1 113 976,80
10 Proc. Allgemeine Kosten	„	111 397,68
Gesammtaufwand	Fr.	1 225 374,48.

Bei täglich 15 000 verarbeiteten Depeschen zu 0,25 Fr. beträgt der Rohrertrag 1 368 750 Fr. jährlich, also der Reinertrag 143 375,52 Fr. Bei Mitausnutzung der Luftverdünnung würde man noch 139 838,40 Fr. als die Hälfte der Kosten des Wassers ersparen.

Wasserkraft verdichtet und verdünnt werden; Zwischenämter sollten in Auteuil und im Bois des Fausses Reposes errichtet werden und ihnen sollte die verdichtete Luft in Röhren von Saint-Cloud geliefert und in zu zwei Ladungen ausreichenden Behältern aufgespeichert werden, damit die Züge mit großer Geschwindigkeit laufen könnten, ohne daß man einen beträchtlichen Druck, zur Ueberwindung der Reibung, auf der ganzen Länge der Linie brauchte. Die Kosten wurden auf 2 Millionen Franken bei Benutzung der Wasser von Saint-Cloud, auf 2 500 000 Fr. bei Benutzung von Wasserpumpen und auf 2 700 000 Fr. bei Benutzung von Luftpumpen geschätzt.

Bezüglich des Betriebes erscheint das Strahlensystem, bei welchem alle Stationen durch Strahlen mit der Centralstation verbunden sind und nur durch deren Vermittlung ihre Correspondenz unter sich austauschen können, und welches bei sehr starkem Verkehr als das einfachste und unmittelbarste beibehalten wird (wie in London), doch dem Kreislauf- oder polygonalen Systeme nachstehend, bei welchem keine vermittelnde Centralstation vorhanden ist, sondern die Züge stetig denselben Kreislauf vollenden.

An den tiefsten Stellen der Röhren sammelt sich, besonders im Winter, häufig in den Betrieb störender Menge das von der Luft in Dampfform mit eingeführte und sich condensirende Wasser. Der Rost, welcher sich dadurch in den Röhren bildet, hängt sich an die Büchsen an. Man hat also thunlichst trockene Luft zu verwenden; an den tiefsten Stellen bringt man wohl auch besondere Wassersäcke an, in denen sich dann das Wasser sammelt und von Zeit zu Zeit abgelassen wird. Zweckmäßig entnimmt man die Luft einem wärmern Raume und läßt sie vor dem Eintritte in die Röhren schon ihren Wasserdampf absetzen.

Eine Füllbüchse wiegt leer 246^{g} (64 das Leder, 182 das Blech), mit 35 Depeschen gefüllt 355^{g}. Die Lederhüllen halten etwa einen Marsch von 2000^{km} aus, die Blechbüchsen sind von ewiger Dauer. Eine Triebbüchse wiegt 565^{g}; ein Zug mit 10 Füllbüchsen also 4^{k},115.

Fig. 34 bis 36 [b.c/2] zeigen die auf mehrern Stationen ausgeführte Anordnung von Luftpumpen, die von einer Girard'schen Turbine getrieben werden, bei welcher man durch die Regulatoren eine Verminderung des Wasserverbrauches hoffte, da die zum Aussaugen oder Einblasen einer gewissen Luftmenge erforderliche Arbeit mit dem Grade der Verdünnung und Verdichtung wächst. Bei 12^{m} Druckhöhe macht das 600^{mm} im Durchmesser haltende Schaufelrad O, wenn alle 10 Leitschaufeln offen sind, 245 Umdrehungen in der Minute und verbraucht dabei 49^{l} Wasser in der Secunde. Die Triebwelle O_1 der Pumpen macht nur 22

Umdrehungen in der Minute. Der Regulator Q dreht bei Geschwindigkeitsänderungen mittels der beiden in q' eingreifenden Kegelräder und eines auf deren Achse steckenden Getriebes das Rad Q' links oder rechts herum; dadurch aber verschließt er mittels eines auf der Achse von Q' steckenden Getriebes und einer durch die Rolle r geführten Zahnstange und des Winkelhebels r_1 r_2 mehr oder weniger Leitschaufeln. Die Eintrittventile s_1 und die ins Freie sich öffnenden Austrittventile t_1 der Pumpe R' sind entgegengesetzt angeordnet, wie s und t bei R; R verdichtet, R' verdünnt also. Zur Verminderung der Erwärmung gehen die Kolben im Wasser, welches durch die Dreiweghähne s_2 erneuert werden kann.

Das Ourcq-Wasser ist an hochgelegenen Orten der Stadt, wie z. B. bei dem aus diesem Flusse gespeisten Bassin de la Villette, wegen seines geringen Druckes nicht zu brauchen, und man mußte hier zur Dampfkraft greifen; da läßt sich der Aufwand an Kohlen für einen Zug auf 0,012 Fr. schätzen, die Selbstkosten eines Zuges demnach auf 0,048 Fr., während diese bei einer unter einer Druckhöhe von 16^m comprimirend wirkenden Turbine 0,126 Fr., also 2,5mal so viel betragen würden.

Die neueren, von Crespin construirten (in Wien verwendeten) Empfangsapparate einer Zwischenstation (Fig. 39 [c/1]) enthalten auf gußeisernem Tische A ein etwas weiteres, horizontales, bronzenes Rohr B mit einem um Angeln drehbaren Deckel b, in welches auf der einen Seite die Linie T (Fig. 37 [a.b/3]) einmündet, während sich am andern Ende (Fig. 38) ein Kolben e mit einer Feder befindet, welcher den Stoß des Zuges auffängt. Die mit dem auf einer Kautschukeinlage im Kammergehäuse liegenden und so abgedichteten Deckel c verschlossene Kammer C dient zum Absenden, und hinter ihr befindet sich die mittels des Handrades d' zu schließende Klappe d. Die mit einem Apparate zur Verdichtung der Luft nicht ausgerüstete Zwischenstation besitzt zwei neben einander liegende Rohre B_1 und B_2, in welche die beiden von den beiden Nachbarstationen kommenden Linien T_1 und T_2 münden. Der in der einen Linie angekommene Zug wird in die andere Linie gelegt, ohne daß dabei der in der erstern vorhandene Druck verloren geht. Wird ein Zug aus T_1 (Fig. 40 und 41 [d/4]) angemeldet, so öffnet man die Klappen I_1 und d_1, dann mittels des Hebels G_1 (Fig. 38) die Klappe g_1, damit die Luft vor dem Zuge entweichen kann. Ist der Zug in der Kammer B_1 angekommen und am Kolben e_1 zur Ruhe gekommen, so laßt man G_1 los, und eine Feder legt die Klappe wieder auf ihren Sitz und schließt so T_1 gegen die äußere Luft ab; darauf schließt man die Leitung T_1 mittels d_1, öffnet nach Zurückziehung der vier Riegel mittels

des Hebels B_1' die ähnlich wie c abgedichtete Thür b_1 und nimmt aus dem Zuge die für die Zwischenstation bestimmten Depeschen und legt dafür andere ein. Dann legt man den ganzen Zug durch die durch Zurückziehen der beiden Riegel c' mittels des Hebels C_2' geöffnete Thür c_2 in die Linie L_2, öffnet den Schieber I_2 und läßt mittels des Hahnes H die verdichtete Luft aus T_2 in die Linie T_1 hinter den Zug.

Auf der mit Luftverdichtungsapparaten ausgerüsteten Endstation (Fig. 42 [c/1]) zeigt zunächst das hintere Ende des Rohres B einige Abweichung, insofern dasselbe mittels eines Dreiweghahnes R, welcher durch die Kurbel E bewegt wird, nach Bedarf mit dem Rohre T' oder einem ins Freie führenden Rohre T'' verbunden werden kann. Das Rohr T' aber steht je nach der Stellung des durch die Kurbel f umgedrehten Hahnes R' entweder mit dem Rohre T_2 oder T_3 in Verbindung, von denen das eine nach dem Verdichtungsgefäße, das andere nach dem Verdünnungsgefäße führt. Da das Röhrchen nach dem Manometer F hinter R mündet, so kann man an F den Grad der Verdünnung sowohl wie der Verdichtung ablesen.

Tritt eine Störung im Betriebe ein, so erhöht man zunächst den Druck so viel wie möglich. Läßt sich die Störung dadurch nicht beseitigen, so muß man zum Aufgraben schreiten. Verbindet man die Luftbehälter der Abgangsstation nach einander mit einer Linie von bekannter Länge und mit der verstopften Linie, so kann man aus der Druckänderung nach dem Mariotte'schen Gesetze den Ort der Verstopfung auf 30m genau ermitteln. Ein anderes Mittel dazu liegt in der Beobachtung der Zeit, welche eine durch einen Pistolenschuß erregte Schallwelle hin und zurück braucht, da diese Welle 330m Geschwindigkeit hat. Man benutzt dazu eine im ungespannten Zustande etwa $^1/_3$mm dicke Membran aus Kautschuk, welche in der Mitte eine kleine Metallscheibe trägt und an einer ihr gegenüber stehenden Spitze einen elektrischen Strom schließt, so daß eine Marke auf einem schnell umlaufenden Cylinder eines Chronographen (mit 3 Schreibspitzen) erzeugt wird. Beim Abschießen der Pistole in ein sich dem fortgehenden Rohre anschmiegendes Seitenrohr tritt die Welle ins Rohr, wird an der Verstopfung reflectirt und erzeugt bei ihrer Rückkunft zur Membran die erste Marke. Die Membran wirft die Welle wieder gegen die Verstopfung und von dort zur Membran zurückgekommen erzeugt dieselbe die zweite Marke. E—e.

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 300 dieses Bandes.)

B) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zum Denitriren der nitrosen (Thurm-) Schwefelsäure.

In dem Plane sind nur zwei verschiedene Apparate zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure angegeben, die hier eingehender zu vergleichen sind, nämlich Kochtrommeln und Cascaden. Hierbei ist abgesehen erstens von dem Gloverthurme, von welchem später besonders zu reden ist; sodann zweitens von einer Vorrichtung ältern Datums, welche, in gewissem beschränkten Sinne ein Vorläufer des Gloverthurmes, gegenwärtig wohl kaum noch irgendwo in Anwendung sein dürfte, aber in manchen neuern und neuesten Werken, welche Abbildungen zur Schwefelsäurefabrikation geben, noch immer dargestellt ist. Bevor ich auf die Kochtrommeln und Cascaden näher eingehe, dürfte es sich verlohnen, zu untersuchen, weshalb diese Apparate (der in Wagner's chemische Technologie, 7. Aufl. S. 211 beschriebene — ich will ihn Thurmapparat nennen — und der in Knapp's Lehrbuch der chemischen Technologie, 3. Aufl. 1. Band 2. Abth. S. 326 und 392 zu findende — ich will ihn Etagenapparat nennen) sich nicht bewährt haben und nicht bewähren konnten, und ferner darzulegen, inwiefern man sie Vorläufer des Gloverthurmes nennen kann.

Der Etagenapparat bildet eine kleine Bleikammer von nur wenigen Cubikmetern Inhalt, in welche der Höhe nach über einander fünf verschiedene Bleiböden eingelöthet sind. Dieselben lassen abwechselnd an entgegengesetzten Seiten der Kammer den Durchgang für die unter dem untersten Boden eintretenden schwefligsauren Gase frei, welche den Apparat somit im Zickzack durchstreichen und oberhalb des obersten Bodens durch ein Rohr nach der ersten eigentlichen Schwefelsäurekammer abgeführt werden. Die nitrose Schwefelsäure gelangt durch die Decke des Apparates mittels eines Hahnes, regulirt durch einen Welter'schen Trichter, auf den obersten und nach und nach auf den zweiten, dritten . . . Boden, nimmt hier große Oberflächen und langsam abwärts gehende Bewegung an, kommt dabei reichlich mit den schwefligsauren Gasen in Berührung und ist am Fuße des Apparates denitrirt, so daß sie entweder direct abgezogen oder in die erste Säurekammer übergeführt werden kann. Der Thurm-

apparat bildet einen im Grundriß quadratischen oder kreisförmigen, aus Bleiblech hergestellten Thurm, in welchen unten die Röstgase eintreten und sich unter einem Roste ausbreiten, auf welchem eine Kokesfüllung ruht. Die nitrose Schwefelsäure wird mittels einer Brause über die Kokes ausgespritzt, rieselt abwärts dem aufsteigenden Gasstrome entgegen und geht denitrirt am Boden des Thurmes ab.

Bis hierhin würde man in beiden Fällen durchaus blos Abänderungen des Glover'schen Apparates vor sich haben, da zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure nur die Wirkung der schwefligen Säure in Anspruch genommen wäre. Aber diese Meinung muß doch sofort aufgegeben werden, sobald man sieht, daß man beiden Apparaten Wasserdampf zuführte. In dem Etagenapparat tritt unten ein besonderer Wasserdampfstrahl ein, und wenn auch die Abbildung des Thurmapparates bei R. Wagner keine besondere Dampfzuströmung hat, so ist in der Beschreibung doch gesagt, daß die schwefligsauren Gase, bevor sie in den Thurm gelangen, zuvor durch mit Wasser gefüllte Tröge streichen. Die Gase werden sich darin, ihrer Temperatur gemäß, mit Wasserdampf sättigen und also immerhin auch sehr feucht in den Denitrificator treten. Man wird kaum fehlgehen, wenn man behauptet, daß diese Combination und Häufung der Mittel zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure, nämlich der Anwendung von schwefliger Säure und gleichzeitig von Wasser oder von Wasserdampf, diese älteren Denitrificatoren zu wenig dauerhaften und darum wohl völlig verdrängten Apparaten gemacht hat. So wie erfahrungsmäßig bei kleinen Bleikammern und Tambouren, wie sie früher gewissermaßen als Vorapparate für Bleikammersysteme sehr beliebt waren, der Verschleiß am Blei größer ist als bei geräumigen Bleikammern, so hat jedenfalls auch bei diesen Denitrificatoren eine starke Abnutzung stattgefunden. Diese schnellere Zerstörung des Bleies aber dürfte aus folgender Betrachtung erhellen, welche ebenso für diese Denitrificatoren, wie für kleine Kammern und Tamboure am Anfange von Kammersystemen anwendbar ist.

Von dem Wasserdampf, welchen man in die Bleikammern einströmen läßt, sättigen sich zu einem Theile die Gase entsprechend ihrer Temperatur, während der andere Theil in Form von kleinen Bläschen als Nebel sich vertheilt. Die entsprechendste Vertheilung des Wasserdampfes in einer Bleikammer findet offenbar dann statt, wenn diese Nebelbildung den ganzen Raum gleichmäßig ausfüllt. Es wird dann die gebildete Schwefelsäure am vollständigsten von den Nebelbläschen aufgenommen, die sich langsam niedersenken und in der Bodensäure der Kammer aufgehen. Trifft nun der ausströmende Dampf auf eine feste Wand, so findet an

derselben eine reichliche Condensation statt. In einer Bleikammer würde so an den Wänden herabrinnendes Wasser oder (herabrinnende schwache Säure), ganz abgesehen von der Wirkung auf das Blei, die Bodensäure verdünnen, folglich zu einer Verminderung des in Bläschenform vorhandenen Wassers nöthigen, folglich, da das letztere die mechanische Condensation der Schwefelsäure befördert, die Niederschlagung der Schwefelsäure erschweren. Offenbar läßt sich nun in kleinen Kammern und Tambouren (was ja die älteren Denitrifactoren sind) nur schwierig verhindern, daß, auch bei nur einer Dampfeinströmung und bei geringer Dampfspannung, nicht eine ziemlich starke Portion von Wasserdampf an den Wänden sich condensirt und als schwache Säure herabrinnt. Da diese schwache Säure, oder vielmehr das Wasser derselben, Salpetergase als Salpetersäure aufnimmt, welche in verdünntem Zustande noch viel schneller das Blei auflöst als in verstärktem, so resultirt schon hieraus eine rasche Abnutzung der Wandungen.

Gewöhnlich tritt aber ein anderer Umstand hinzu, welcher das Uebel noch verschlimmert. Die geringe Zuführung an Wasserdampf nämlich, sowie auch der Umstand, daß von diesem Wasserdampf ein relativ großer Antheil sich an den reichlich vorhandenen Oberflächen als flüssiges Wasser niederschlägt, sind Ursache, daß sich die gar nicht völlig zu vermeidenden Wechsel im Kammergange in ungewöhnlich hohem Grade bei so kleinen Räumen bemerklich machen in der Stärke der gebildeten Schwefelsäure, über welche die bekannten Tropfapparate dem Beobachter Auskunft geben. Fällt durch derlei Wechsel im Kammergange die gebildete Säure stärker als normal, d. h. als etwa 50° B. oder 1,5 spec. Gew., so findet schon bei etwas höherer Concentration der Säure Aufnahme von salpetriger Säure seitens der erzeugten Schwefelsäure statt [1], und der Proceß, welcher sonst erst im Gay-Lussac-Thurme vor sich gehen sollte, geht theilweise bereits in der Kammer, sehr am unrechten Orte, vor sich. Ich möchte nun nicht sagen, daß die in dieser Weise in der Bleikammer erzeugte nitrose Schwefelsäure schon an sich den Bleiwandungen wesentlichen Schaden zufügt. Kenne ich doch Gay-Lussac-Thürme, welche seit 1866 mit nitroser Schwefelsäure von 60° B. arbeiten, ohne daß das Blei wesentlich angegriffen wäre. Wohl aber findet eine energische Beschädigung statt, wenn nach natürlicher oder künstlicher Beseitigung der Umstände, welche die Bildung der zu starken, nitros gewordenen Schwefelsäure veranlaßt hatten, die Säure wieder schwächer fällt und hierdurch

[1] Man kann Kammersäure von 53° B. haben, welche noch nach schwefliger Säure riecht, also jedenfalls — wenn überhaupt — nur wenig Salpetergase enthalten kann. F. B. 1876.

die den Bleiwandungen immer noch adhärirende nitrose Schwefelsäure verdünnt, mithin zersetzt und ihrer salpetrigen Säure gänzlich oder zum Theil beraubt wird.

Betrachtet man das Innere einer im Gange gewesenen Bleikammer, so bemerkt man an den Wänden gleichmäßig einen dünnen, weißen und schmierigen Ueberzug von Bleisulfat. Derselbe ist nicht etwa eine Folge von fehlerhaftem Kammerbetriebe, sondern auch bei den bestbetriebenen Kammern vorhanden. Wie ein Niederschlag völlig durchtränkt ist mit der Flüssigkeit, in welcher er dargestellt wurde, so ist dieser Ueberzug imprägnirt mit der an den Wänden herabgegangenen Schwefelsäure. Wenn die letztere nun von mehr als normaler Stärke, somit nitros war, so kann man diese Durchtränkung besonders auffällig daran wahrnehmen, daß eine Portion von solchem Bleisulfat, obgleich scheinbar mit wenig Gehalt an Flüssigkeit, auf Zusatz von Wasser doch rothe Dämpfe ausgibt. Ja, wenn die Stärke der Säure und ihr Gehalt an salpetriger Säure hoch war, so lassen sich an solchem schwefelsauren Bleioxyd bei vorsichtigem Zusatz von Wasser sogar die prachtvollen grünen und blauen Färbungen wahrnehmen, welche R. Weber zuerst beschrieben und als in Wasser aufgelöste freie salpetrige Säure erkannt hat.

Es möchte wohl nur wenige Schwefelsäurefabrikanten geben, welche noch nicht die Beobachtung gemacht haben, daß der in Rede stehende weiße Ueberzug der innern Kammerwände zuweilen an den Tropfapparaten, welche die Stärke der erzeugten Schwefelsäure angeben, in großen Mengen zum Vorschein kommt. Wenn nun aber der Ueberzug immer vorhanden ist, so entsteht die Frage: weshalb werden Theile davon nicht constant von der austropfenden Säure weggeschwemmt und am Tropfloch zum Vorschein gebracht, und warum erscheint die austropfende Säure nicht constant mindestens milchig? Hierauf wird meistens mit dem Hinweise auf die zu starke Säure geantwortet, welche diese unangenehme Erscheinung verursachen soll. Dieser Hinweis ist aber zu unbestimmt und er läßt die sehr nahe liegende Frage offen, warum man aus dem Gay-Lussac-Apparat, in welchem constant und absichtlich starke Säure nitros herab gelassen wird, nicht ebenso constant milchig und trübe abfließende Säure erhält. Nicht die starke Säure an sich kann also Ursache sein, daß der Ueberzug von Bleisulfat losgelöst und von den Kammerwänden herabgeschwemmt wird, sondern es ist vielmehr erst die Verdünnung der zu stark und nitros gewordenen Schwefelsäure. Durch diese Verdünnung wird in dem weißen Ueberzuge durch und durch eine Gasentwicklung hervorgerufen, die gebundene salpetrige Säure entweicht, und wenn sie auch nicht — was dahin gestellt sein mag — im Momente des Frei-

werdens das Blei angreift und zur sofortigen Neubildung von Bleisulfat mitwirkt, so lockert sie doch, in vielen kleinen Bläschen entweichend, den Zusammenhang des Ueberzuges und befähigt ihn nunmehr, reichlich von der niederrinnenden Säure abgeschwemmt zu werden.

Diese Erklärung ist auch mit der Thatsache in Uebereinstimmung, daß das Erscheinen von milchiger Säure sich erst bemerklich macht, wenn die Tropfsäure in der Concentration wieder rückwärts geht. Also nicht sowohl die Erzeugung von zu starker Säure ist nachtheilig für das Blei, als vielmehr der Wechsel in der Erzeugung von zu starker und normaler und noch mehr von zu starker und zu schwacher Säure. Je öfter man durch solche Wechsel die Kammerwände abspült, desto öfter bildet sich der erwähnte Ueberzug wieder neu, desto schneller ist das Kammerblei löcherig. Da nun aber derlei Wechsel sich bei kleinen Räumen besonders leicht einstellen, so muß man auch eine schnellere Zerstörung des zu denselben verwendeten Bleies erwarten, und dies ist durch die Erfahrung im Allgemeinen bestätigt.

Aus der vorangehenden Darstellung dürfte erhellen, daß, wie gesagt, ein Zuviel in den Mitteln zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure die angeführten ältern Denitrificatoren zu Falle gebracht hat. Zur Vermeidung der ihnen anhaftenden Mißstände schlug man in der Folge den einfachern Weg ein, indem man zunächst von der Mitwirkung der schwefligen Säure zur Zersetzung Abstand nahm (dies war ein Rückschritt) und nur mehr Wasser oder Wasserdampf anwendete. Um nicht neuerdings dem Verderben schnell ausgesetzte Apparate zu haben, mußte das Blei alsdann möglichst ausgeschlossen bleiben, wie es bei den Kochtrommeln der Fall ist. Oder man nahm schon vorher gebrauchte Apparate, Cascaden aus Steinzeug, die bereits zur Zersetzung der Salpetersäure bekannt waren. Auf dem andern Wege, von der alleinigen Anwendung der schwefligen Säure zum Zersetzen der nitrosen Schwefelsäure ist John Glover zur Construction des nach ihm benannten Thurmes gelangt, mit welchem ein wesentlicher Fortschritt in der Schwefelsäurefabrikation zu verzeichnen ist.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung und Betrachtung der Kochtrommeln und Cascaden über.

1) Kochtrommeln.

Die üblichste Form einer Kochtrommel findet man abgebildet in Bolley's Handbuch der chemischen Technologie (Abschnitt Schwefelsäure). Das daselbst mitgetheilte Bild stellt eine Trommel dar, wie sie an den Bleikammersystemen der k. sächsischen Hütten bei Freiberg ausgeführt sind.

Dieselbe genügt einem System, welches bis zu 125 Ctr. Schwefelsäure von 66° B. in 24 Stunden erzeugt. Es ist versucht worden, Kochtrommeln in der Weise, wie die genannte, aber mit Weglassung des Bleimantels zu bauen. Von einigen derartigen Versuchen kann ich berichten, daß sie mißglückt sind — nicht in erster Linie, weil sich das Mauerwerk nicht dicht herstellen ließe, als vielmehr, weil der verwendete Mörtel (sei es Theermörtel oder Asphalt) in der Wärme nachgiebig wird und sodann das Mauerwerk, der äußern Umhüllung ermangelnd, ins Wanken kommt und undicht wird.

In Figur 34 Tafel IX [d/1] ist noch eine Kochtrommel skizzirt, welche in der Wahl der dazu benutzten Materalien völlig von den sonst gebräuchlichen abweicht. Sie ist ausgeführt von Dr. C. Gilbert auf den Werken der Firma C. Güssefeld in Hamburg. Der lichte Durchmesser ist etwa 40^{cm}, die Höhe etwa 4^{m}. a, a sind zwei Gasretorten, welche an der Stoßfuge mit Asphalt gedichtet sind. Es werden zu diesem Zweck die Enden der Retorten, welche an einander gestoßen werden sollen, erwärmt, dann die untere Retorte am obern Rande mit Asphalt begossen und die obere Retorte darauf gesetzt. Den Boden b und den Deckel c bilden runde Chamotteplatten; der Deckel ist mit einer Oeffnung versehen, in die das Thonrohr d paßt, welches die entbundenen Salpetergase und den überschüssigen Wasserdampf nach der Bleikammer abführt. Die Stücke a, a sind schon vor ihrer Aufstellung mit Oeffnungen versehen für den Eintritt der nitrosen Schwefelsäure bei e, des Wasserdampfes bei f und für den Abfluß der denitrirten Schwefelsäure bei g. Man bringt um die Retorten die gußeisernen, etwa 13^{mm} starken Cylinder h, h, die ebenfalls mit Bohrungen für e, f und g versehen sind, welche mit denen in den Wandungen der Retorten correspondiren. Der untere Cylinder h ist mit der kreisförmigen gußeisernen Bodenplatte verschraubt, ebenso beide Cylinder unter sich. Man führt nunmehr die Rohre in die Kochtrommel ein, für e ein weites Glasrohr, in welches das schwächere Trichterrohr später eingeschoben und verkittet wird, das Dampfrohr und das Ablaufrohr von Blei. Man erwärmt nunmehr die Trommel gelinde von innen und vergießt sodann den ganzen Zwischenraum zwischen a und h, der etwa 4^{cm} stark ist, mit bereit gehaltenem geschmolzenem Asphalt. Die Trommel ist mit Quarzbrocken ausgefüllt und die Mündung des Dampfrohres am Boden durch überdeckte Steine geschützt, welche Spalten zwischen sich lassen. Der Asphalt, welcher verwendet wurde, war schwer schmelzbar und von hohem Siedepunkte. Von Auswechslungen des Thonrohres d abgesehen, die bei andern Kochtrommeln ebenfalls vorkommen, ist dieser Apparat 5 Jahre lang ohne An-

stände in Thätigkeit gewesen — ein Lob, welches man sonst nicht vielen Kochtrommeln ertheilen kann. Er gehört zu einem Bleikammersystem, das in 24 Stunden 120 Ctr. 66°-Schwefelsäure erzeugt.

Eine bestimmte Regel zur Bestimmung der Größenverhältnisse von Kochtrommeln ist mir nicht bekannt und wüßte ich auch nicht recht abzuleiten. Man wählt allgemein die Dimensionen ziemlich willkürlich und zwar, wie mir gelegentlich klar wurde, zu groß. Ich fand nämlich an einem Bleikammersysteme von etwa 80 Ctr. Leistung an 66°-Säure an Stelle der Kochtrommel einfach einen mit Quarzbrocken gefüllten Thontopf von der Art, wie man sie als Vorlagen bei der Condensation von Salpetersäure und Salzsäure anzuwenden pflegt. Die Denitrirung war eine vollkommene.

In Fig. 35 bis 37 Tafel V [b/3] ist ein Denitrificator dieser Art zur Anschauung gebracht. Man läßt die Töpfe (von etwa 250^{l} Inhalt) am besten mit zwei Stutzen a und b am Boden versehen; einen für den Ablauf der verdünnten Säure, den andern für das Dampfrohr. Die freigemachten Salpetergase entweichen durch die beiden Entbindungsrohre c nach der Bleikammer und sind dieselben im Tubulus des Topfes entweder mit Kitt gedichtet, wie c_1, oder mit hydraulischem Verschluß versehen wie c_2. Durch Anordnung zweier Rohre hat man den Vortheil, daß dieselben sich weniger stark erwärmen als ein einziges und somit dauerhafter sind. An der Kammerwand sind zur Aufnahme der Rohre Bleistutzen angelöthet, über welche das Rohr selbst mehrere Centimeter hinausragen muß. Mündet das Rohrende bereits im Stutzen selbst aus, so wird derselbe sehr bald zerstört, weil sich aus den Salpetergasen bei Gegenwart von Wasser, das sich an den kälteren Theilen der Rohre niederschlägt, Salpetersäure bildet, welche das Blei energisch angreift. Aus demselben Grunde ist es überhaupt zweckmäßig, dem Rohre Fall nach der Kammer zu geben und entweder den untern Theil desselben mit einer Schneppe zum Abtropfen zu versehen, so daß die abtropfende Flüssigkeit nicht mehr am Rohre selbst zurücklaufen und die Kammerwand erreichen kann, oder an der Abtropfstelle, wie dies in der Zeichnung bei d angedeutet ist, einige gebogene Glasröhren in das Rohr zu legen, an denen die Tropfen abfallen. Der Topf steht in einer Thonschale e auf einem Sockel von gut gebrannten Thonsteinen. Die nitrose Schwefelsäure tritt durch den Trichter f in den Topf, und derselbe Tubulus, welcher diesen Trichter aufnimmt, kann nöthigenfalls noch einen zweiten (g) fassen, durch welchen man Wasser zutreten läßt. Auf den Boden des Gefäßes muß man einige größere Quarzstücke oder Thonsteine derart legen, daß die Bleirohre geschützt sind.

Kochtöpfe dieser Art sind wesentlich billiger als Kochtrommeln; es läßt sich daher auch leicht ein Reserveapparat halten oder ein neuer anfügen, wenn man erkennt, daß die gewünschte Leistung für einen Topf zu groß ist. Daß in diesem Falle die entbundenen Gase nicht durch eine, sondern durch eine Anzahl von Oeffnungen in die Kammer eintreten, dürfte eher als ein Vortheil, denn als Nachtheil zu betrachten sein, weil dabei eine gleichmäßigere Vertheilung dieser Salpetergase im Kammerquerschnitt stattfindet (dieselben auf der kurzen, nicht auf der langen Kammerseite einströmend gedacht), welche Vertheilung alsdann nicht mehr allein der Wirkung der Diffusion überlassen ist.

2) Cascaden.

Stohmann und Engler (Handbuch der technischen Chemie, 1872 1. Band S. 249) bilden für die Zersetzung von Salpetersäure eine Cascade ab, welche ich weder für diesen Zweck, noch für die Zersetzung von nitroser Schwefelsäure zur Nachahmung empfehle. Sie besteht aus einer Reihe von Thonröhren, die unten geschlossen sind und oben sich schalenartig erweitern. Sie leidet an dem Fehler, daß die Theile wenig stabil sind — um so weniger, je höher sie werden, und daß, wenn man die Rohre ziemlich weit nehmen wollte, um die Stabilität zu vermehren, ein kleines Kapital von Salpetersäure hineingesteckt werden müßte, welches nur langsam, vielleicht gar nicht mehr zur Wirkung kommt, weil am Boden der Rohre sich voraussichtlich schwere Schwefelsäure ansammeln wird, die einen Theil der Stickstoffverbindungen als salpetrige Säure bindet.

Als Unterlagen für die Schalen wende ich nur noch Thoncylinder mit solider Basis an, die sich gut bewährt haben. In Fig. 38 und 39 Tafel IX [a/4] ist eine Cascade abgebildet, wie ich sie zuletzt ausgeführt habe. Die Schalen haben 68 bis 70^{cm} obern Durchmesser und 8^{cm} Höhe. Der Abflußschnabel ist so tief eingeschnitten, daß der Säurestand kaum 4^{cm} hoch ist. Als Untersätze für die Schale dienen Thoncylinder von drei verschiedenen Durchmessern, und ihre Höhen sind stets so gewählt, daß man für die einzelnen Schalen den erforderlichen Niveauunterschied erhält. Die erste Sorte der Cylinder hat 30^{cm} Durchmesser, und die einzelnen Stücke haben Höhen von bez. 36, 44, 48 und 56^{cm}. Diese Cylinder sind beiderseits ohne Boden. Die zweite Sorte hat 40^{cm} Durchmesser, und die Höhen sind: 28, 32, 40, 44, 48, 52, 56, 60 und 64^{cm}. Bei der dritten Sorte von 50^{cm} Durchmesser sind die Höhen: 28, 36, 44 und 52^{cm}; sie ist, wie auch Sorte 2, einseitig mit

einem Boden versehen, in welchem einige kleine Löcher angebracht sind, damit die eingeschlossenen Gase circuliren können.

Die Gefäße für Wasser und für nitrose Schwefelsäure stehen auf einem Podium, welches womöglich etwas höher als die oberste Schale der Cascade hergestellt sein muß. Das Gefäß für nitrose Schwefelsäure ist hier als eine Schluckflasche von Blei (Mariotte'sche Flasche) gedacht, welche den Ausfluß der Säure in constanter Menge gibt. Die Schluckflasche wird aus einem darüber stehenden Gefäße wieder gefüllt, sobald sie sich nahezu entleert hat. Der Wasserkasten a ist von dünnem Eisenblech und mit Auslaufhahn versehen; er wird ebenfalls aus einem höher stehenden Gefäße gespeist, und zwar unter Benutzung eines durch eine hohle Schwimmerkugel von Messing regulirten Hahnes. In den Kasten a taucht ein von der Hauptleitung für die Bleikammern abgezweigtes schwaches Dampfrohr, in welches oberhalb des Kastens ein Hahn eingeschaltet ist. Man kann so das Wasser beliebig erwärmen.

Bei Bleikammern, welche ohne Bedachung im Freien stehen, erhält man, auch wenn die Dampfrohre eingehüllt sind, selbst im Sommer, mehr Condensationswasser aus der Dampfleitung, als man zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure bedarf. Führt man dieses Wasser in den Wasserkasten zurück und versieht denselben mit einem Ueberlauf, so kann man die Regulirung durch Schwimmer entbehren, da der Ausfluß dann ohnehin bei constanter Druckhöhe erfolgt. Auch bei in Gebäuden stehenden Bleikammern gibt die Dampfleitung, wenn sie nicht sehr sorgsam umhüllt ist, meistentheils genug Wasser zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure, und man kann dann, wofern man die Condensationswässer zu dem Kasten zurückführt, sowohl das separate Pumpen von Wasser, als auch das Wasserreservoir sparen, welches sonst oberhalb des Wasserkastens a vorhanden sein muß.

Wasser und nitrose Schwefelsäure gehen durch Glasrohre, welche hydraulische Verschlüsse bilden, in die Bleikammer (die Stutzen in der Kammerwand sind etwas nach innen geneigt und werden nach Einsetzung des Glasrohres mit Theerkitt ausgefüllt), wo sie sich in eine größere Porzellanschale c ergießen und mengen. Dieselbe steht, von einigen Steinbrocken umgeben, in der obersten Cascadenschale und ist ihre Anwendung der Vorsicht wegen zu empfehlen, damit durch die Hitze, welche bei der Mengung von Wasser und starker Säure entsteht, das Material der Steinzeugschale nicht leidet. Aus der tiefsten Schale tritt die verdünnte Säure in einen Topf d aus dickem Blei, der durch ein Rohr mit einem zweiten Topfe e, welcher außerhalb der Kammer steht, verbunden ist. Man kann somit Proben anstellen und sich von dem Grade

der Verdünnung und Zersetzung überzeugen. Auch bei sehr langen Cascaden mit zahlreichen Schüsseln enthält nun aber die verdünnte Säure noch Luftbläschen, welche den Uebergang der Säure aus d nach e verlangsamen oder ganz unterbrechen könnten, wenn sie in dem Verbindungsrohre Gelegenheit finden, sich in größern Blasen anzusammeln. Man versieht dasselbe daher absichtlich mit einer Biegung nach oben, setzt auf dieselbe ein Luftrohr f, durch welches die Gasblasen entweichen können. Aus e geht die Säure in die Kammer zurück; das Rücklaufrohr ist zu einem Wasserverschluß gebogen und trägt ebenfalls ein Luftrohr g. Die schwefligsauren Gase treten durch das Rohr h in die Kammer, und ist die Cascade so gestellt, daß die Gase die ganze Länge derselben möglichst bestreichen und zwar die letzten Schalen zuerst. Wenn in dieser Beziehung die allgemeine Disposition eine solche Einrichtung nicht gestattet, so kann man sich durch Anbringung eines Vorhanges a (Fig. 40 Tafel III [d/3]) helfen, der ein oberhalb des Eingangsrohres b angebrachtes Dach hat, so daß eine Art Schilderhaus entsteht. Die besprochene Cascade würde für eine Bleikammer von 100 bis 150 Ctr. Leistung an 66°-Schwefelsäure in 24 Stunden genügen.

Die Thonwaarenfabrik von Chr. Fikentscher in Zwickau liefert Cascaden für Salpetersäure in der Manier der Figur 41 Tafel III [d/4], die auch für nitrose Schwefelsäure angewendet werden können und wegen der großen Oberflächen, welche die Säure einnimmt, sowie auch wegen der häufigen Bewegung, welcher sie unterworfen ist, jedenfalls von einer recht guten Wirkung sind.

(Fortsetzung folgt.)

Die Reinigung der Abgangswässer aus Zuckerfabriken; von W. Riehn.

Mit Abbildungen.

Bei der Reinigung von Abgangswässern aus Zuckerfabriken kommt es einerseits darauf an, die wahrhaft nachtheiligen Erscheinungen — zeitweise unerträgliche Ausdünstungen u. s. w. — der Abflußleitungen zu verhüten, anderseits aber auch, höchst werthvolle Düngstoffe zu gewinnen und dem häufigen Wassermangel einzelner Fabriken abzuhelfen durch Wiederbenutzung des gereinigten Wassers. Nächst mechanischer Reinigung reicht hierzu eine nur desodorisirende Wirkung nicht aus, sondern es ist eine Desinfection im vollen Sinne des Wortes erforderlich, eine

mit geringstem Kostenaufwand, praktisch ausführbare Abscheidung sämmtlicher verunreinigenden und zersetzungsfähigen Bestandtheile des betreffenden Wassers.

Selbstverständlich ist die für eine jede Fabrik mehr oder weniger verschiedene Qualität des vorhandenen Betriebswassers, sowie die Verschiedenheit der Verfahren von Einfluß auf die Verunreinigungen und dürften Abänderungen in dem Reinigungsverfahren bedingen. Es war daher erforderlich, mit den Abflußwässern verschiedener Fabriken Versuche auszuführen und die verunreinigenden Stoffe in den mannigfaltigsten Beziehungen möglichst kennen zu lernen; hiernach glaube ich, der Hauptsache nach, eine Durchschnittsbeschaffenheit zu Grund gelegt zu haben, deren geringe Abweichungen von jeder Fabrik durch das Resultat leicht erkannt und ausgeglichen werden können. Durch das im Nachstehenden angegebene Verfahren wird es in allen Fällen möglich sein, die schädlichen Wirkungen der abfließenden Wässer zu beseitigen, sowie letztere selbst mit geringem Verlust wiederzugewinnen, wenn auch nicht als Trinkwasser, so doch in einem solchen Zustande, daß sie keine Beschwerde der Anwohner begründen können und für eigene oder anderweite Wiederbenutzung vollkommen geeignet sind. Nur ist nicht zu versäumen, daß Nachlässe aus früherer Zeit, alte Ablagerungen in den Gräben u. dgl. vollständig beseitigt werden, um Täuschungen zu vermeiden betreff der jetzt erzielten Reinigung. Hinzu kommt noch, daß die Ausführung ohne erheblichen Kostenaufwand, welcher außerdem durch die gewonnenen Düngstoffe gedeckt wird, geschehen kann und nur eines zuverlässigen Arbeiters bedarf unter sorglicher Ueberwachung von Seiten der Fabrik.

Die betreffende Reinigung soll also drei Ziele erreichen: Verhütung der gesundheitsschädlichen Belästigungen, Gewinnung werthvollen Düngers und Wiederbenutzung des Wassers, ohne irgend durch Fermente oder sonstige Verunreinigungen der Fabrik Nachtheil zuzuführen.

Bezüglich der auszuführenden Manipulationen sind sämmtliche unreinen Abflußwässer, je nach ihrer durchschnittlichen Beschaffenheit und unter Berücksichtigung der Fabrikseinrichtungen, in drei Abtheilungen zu fassen:

1) Wasser aus der Rübenwäsche und der Rohsaft-Gewinnungsstation,
2) Wasser von der Knochenkohlenbehandlung und event. Beutel- oder Tücherwäsche und
3) Condensations- und condensirtes Wasser vom Verkochen des Saftes.

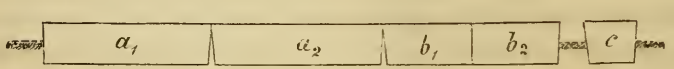
Die gesondert und sorgfältig gesammelten Condensationswässer von Dampfmaschinen und sonstigen Apparaten, das Brütenwasser aus den Verdampfapparaten, sowie Absüßwasser der Filter bedürfen hier keiner

besondern Erwähnung, da dieselben in einer jeden richtig geleiteten Fabrik schon bestens verwendet werden (zum Kesselspeisen, zur Behandlung der Knochenkohle, zur Kalkbereitung, zur Wäsche o. dgl.) und keine weitere Uebelstände veranlassen.

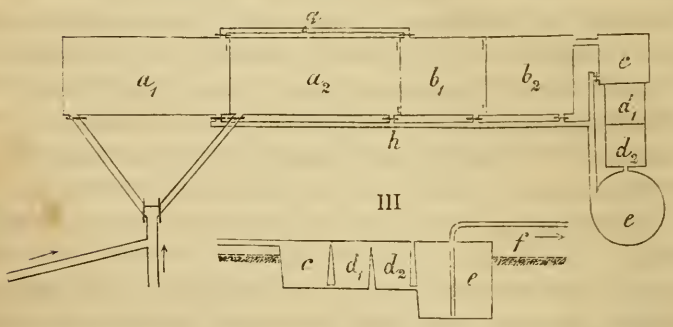
1) Wasser aus der Rübenwäsche und der Rohsaft-Gewinnungsstation. Die Temperatur dieser Wässer im Abflußgraben wechselt zwischen 18 bis 32°; ihre Verunreinigungen sind größtentheils mechanisch aufgenommene Erde, sonstige Schmutz- und Rübentheile, also Sinkstoffe, außerdem in geringer Menge Saft resp. Zucker, Salze u. a.

Die Reinigung dieser Wässer ist sehr einfach und wird bezüglich der Sinkstoffe in den sogen. Absatz- oder Schlammbehältern a_1 und a_2 (Fig. I bis III) vollständig erreicht, wie auch die geringe Menge Zucker, Salze ꝛc. nach dem Passiren der Behälter und der daselbst stattfindenden, unter Abtheilung 2 bezeichneten Wechselwirkung von dem Inhalt der Reinigungsfilter c, d_1 und d_2 vollständig aufgenommen wird; die hier im Sammelbehälter e erhaltenen Wässer sind mindestens ebenso rein als das ursprüngliche Betriebswasser war, wie auch die nöthige Abkühlung — besonders leicht zur Winterszeit — in den offenen Behältern und Leitungen zu erzielen ist.

I



II



III

Die Absatz- oder Schlammbehälter a_1 und a_2 sind gemauert, je nach örtlichen Verhältnissen mehr oder weniger in die Erde versenkt und für eine tägliche Verarbeitung von 100^t Rüben je 8,8 bis 9^m,5 lang, 3,8 bis 4^m,4 breit und 1^m,9 tief. Bei größerem Rübenquantum und sehr schmutzigen Rüben ist noch ein dritter solcher Behälter anzulegen.

Die ebenfalls gemauerten Behälter b_1 und b_2 sind zusammen ähnlich groß wie a_1 oder a_2 und nur durch eine mit Uebersteigöffnungen versehene Scheidewand getrennt. Es ist erforderlich, daß die auf den Figuren angezeigten Schieber gut eingerichtet, sowie sämmtliche Leitungen mit richtigem Gefälle versehen werden.

Die Manipulation ist einfach: Bei Beginn laufen sämmtliche Abflußwässer nach a_1, von da durch die Leitung g nach dem Behälter b_1 u. s. w. Ist a_1 mit Sinkstoffen gefüllt, so werden die Schieber umgestellt, die Abflußwässer gelangen nach a_2, während a_1 entleert wird. Aus den Behältern b_1 oder b_2, in welchen sich die letzten Sinkstoffe ablagern, kommen die Wässer in das erste Filter c, welches 1,9 bis $2^m,5$ im Quadrat oder Durchmesser mißt und mit den vorhergehenden Behältern gleiche Tiefe hat; es ist mit Schichten verschieden körniger Schlacke, Kies oder sonst zur völligen mechanischen Reinigung der Wässer geeignetem Material angefüllt; man kann diese Füllung noch zweckmäßig mit Alaunschlamm, Eisenchlorid, übermangansaurem Kali 2c. mengen, falls solche Abfälle in der Nähe der Zuckerfabrik billig zu haben sind. Aus dem Filter c treten die Wässer von unten in das Filter d_1, von hier durch Uebersteigen nach d_2 (1,6 bis $1^m,9$ im Quadrat oder Durchmesser) und zuletzt durch eine Bodenleitung in den Sammelbehälter e (3,2 bis $3^m,8$ Durchmesser); von hier wird das gereinigte Wasser mittels Saugrohr f nach der Fabrik geschafft.

Der Filterinhalt ist zu wechseln, sobald er in Folge Verschlammung nicht mehr wirksam ist. d_1 und d_2 werden am zweckdienlichsten mit Torfkohle gefüllt; nur wenn diese durchaus nicht zu beschaffen ist, nimmt man Knochenkohle-Abgänge oder die von Dr. Jünemann empfohlene präparirte Holzkohle (grob gekörnte Holzkohle, mit einer Lösung von 5 Th. saurem phosphorsaurem Kalk und gleichviel schwefelsaurer Thonerde gekocht, dann getrocknet und geglüht). Diese Füllung ist während der Campagne nur ein, höchstens wenige Mal zu erneuern, sobald die verminderte Reinheit des filtrirten Wassers es erforderlich macht.

Die Leitungscanäle müssen bequem zum Reinigen eingerichtet sein, was, wenn für einigermaßen Gefälle gesorgt ist, nur vor und nach der Campagne einmal nöthig ist. Vor den Schlammbehältern und den Filtern ist bis zum Reservoir e ein Canal oder eine Rohrleitung h mit den entsprechenden Anschlußsträngen und Schiebern angelegt, um die Wässer nach der Campagne oder bei etwa vorzunehmenden Reparaturen direct ablassen zu können.

2) Wässer von der Knochenkohlenbehandlung und Beutel- oder Tücherwäsche. Das Reinigen dieser Abflußwässer

verursacht dagegen größere Schwierigkeiten. Die Temperatur in den Ableitungen wechselt zwischen 20 und 60°, und ist die Menge und Verschiedenheit der als suspendirt oder gelöst darin befindlichen Verunreinigungen eine sehr bedeutende. Es sind bekanntlich organische Stoffe, Eiweiß, Alkalien und alkalische Verbindungen, Salze, Säuren, Producte der fauligen Gährung u. s. w. Für diese durchschnittlichen Verunreinigungen ein Universalreinigungsmittel festzustellen, hat einer großen Anzahl Versuche bedurft. Die Mehrzahl unserer bekannten antiseptischen und desinficirenden Mittel genügten dem Zweck nicht vollständig, vorzugsweise auch nicht in nachhaltiger Weise; das Wasser wurde nicht absolut frei von Fermenten, stickstoffhaltigen Verbindungen ꝛc.; außerdem waren einzelne Mittel zu kostspielig und nicht für praktische Ausführung, sowie die meisten nicht im Stande sind, den werthvollsten Theil der Effluvien, das Ammoniak, in einer solchen Weise gänzlich zu fällen, wie es für die demnächstige landwirthschaftliche Verwendung erforderlich ist, und ohne das Präparat mit Stoffen zu vereinen, welche dem Feldbau schädlich sind.

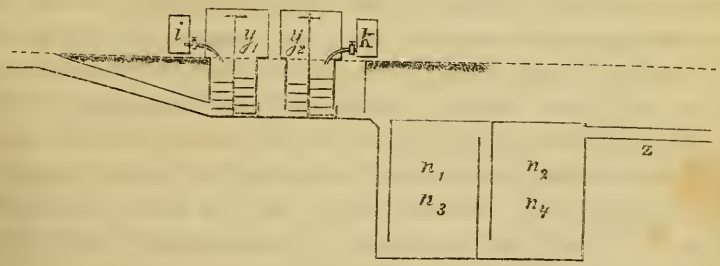
Das von einigen Fabriken eingeführte Berieselungs- oder Drainagesystem ist kein allgemeines Hilfsmittel, da selbst bei entsprechenden Localverhältnissen Widersprüche mit den unterhalb gelegenen Wasserberechtigten durch dasselbe nicht vermieden werden (vgl. 1877 223 222). Aus diesem Grunde habe ich, wie oben erwähnt, die billig zu beschaffende Torfkohle, im Großen am zweckmäßigsten in Meilern zu brennen, mit besten Resultaten zum Anfüllen der Filter d_1 und d_2 gewählt und gefunden, daß mittels derselben in Folge ihrer großen Porosität und dieser entsprechenden Absorptionsfähigkeit eine jede Spur von Zucker, Salzen, Düngstoffen u. a. aus dem durchfließenden Abwasser entfernt wird. Außerdem scheint in den Poren der Torfkohle, mehr noch als in andere Kohlenarten, das Ammoniakgas durch Oxydation in salpetersaures Ammoniak übergeführt zu werden, und dieselbe überhaupt in hohem Grade die Eigenschaft zu besitzen, nicht blos absorbirend, auch für übelriechende Gase, kohlensaures Gas ꝛc., sondern durch den sich darin verdichtenden Sauerstoff oxydirend zu wirken. Der Gehalt an mineralischen Beimengungen, Eisen, Gyps, Kalk, läßt sie in gewissem Grade selbst desinficirend wirken, und ein erheblicher Vorzug besteht noch darin, daß die aufgenommenen Stoffe nichts von ihrem Werth als Pflanzennahrungsmittel verlieren und die Torfkohle mit denselben einen in jeder Beziehung werthvollen Compostzusatz abgibt.

Bezüglich einer vollständigen Desinficirung des hier in Rede stehenden Abflußwassers hat sich nur, nach vielen Versuchen und Erfahrungen,

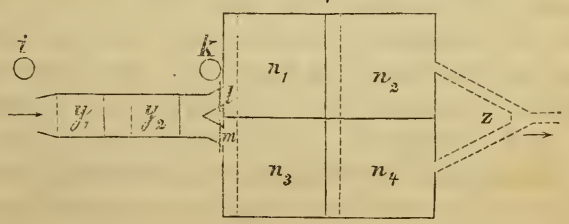
allein zweckentsprechend die von Blanchard und Chateau schon empfohlene Verbindung von saurer phosphorsaurer Magnesia mit basischem Eisensalz — das Doppelsalz von Magnesia und Eisen — erwiesen. Es wird hiermit sämmtlicher Stickstoff fixirt durch Bildung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia; ebenso werden die andern organischen Stoffe gefällt, durch das basische Eisensalz die Schwefelverbindungen, Schwefelwasserstoff u. s. w. gebunden, und das Wasser für die vollständige Reinigung so weit vorbereitet, daß nach dem Passiren der Schlammbassins nur noch die Filtration durch Torfkohle erforderlich ist.

Ein dem Blanchard'schen ähnliches Fällungsmittel — schwefelsaure Magnesia, phosphorsaurer Kalk und phosphorsaures Eisen, unter Garantie von 11 bis 12 Proc. Phosphorsäure, aus Rückständen der Kali-Industrie — ist ebenfalls vor mehreren Jahren schon von Dr. A. Frank in Staßfurt hergestellt und derzeit zu dem sehr billigen Preis von 2,50 M. pro 50^{k} offerirt. Dieses Präparat wird für die vorliegende Desinficirung in nachstehender Weise angewendet. Es werden 100 Th. davon mit 66 Th. gewöhnlicher Salzsäure in einem beliebigen Gefäß oder Bottich angerührt und 2 bis 3 Tage stehen gelassen, wobei noch 300 bis 400 Th. Wasser zuzusetzen sind. Von dieser Masse wird das Gefäß i (Fig. IV und V) gefüllt und durch das Ablaufrohr mit Hahn in die erste Abtheilung des Gefluders y_1, soviel als erforderlich, zum Schmutzwasser abgelassen und durch das Rührwerk vermischt. In dem zweiten Gefäß k befindet sich Kalkmilch und wird davon in die zweite ebenfalls

IV



V



mit Rührwerk versehene Gefluderabtheilung y_2 so viel zulaufen gelassen, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt, um eventuell noch freie Phosphorsäure als drei basisch phosphorsauren Kalk zu gewinnen. Das Absetzen des meistens sehr bedeutenden, werthvollen Niederschlages findet in den je zwei mit einander verbundenen und abwechselnd in Betrieb gesetzten Klärbehältern n_1 bis n_4 statt. Bei geöffnetem Schieber l gelangt die Flüssigkeit in den Behälter n_1, dann durch Uebersteigen nach n_2; analog durch den Schieber m nach n_3 und n_4. Das geklärte Wasser fließt durch den Abflußcanal z nach den Schlammbehältern a_1, b_1 oder a_2, b_2 (Figur I bis III), vereinigt sich mit dem Inhalt derselben — unter gegenseitiger, dem Zweck entsprechender Wechselwirkung — und durchfließt zusammen zur letzten Reinigung die Filter c, d_1 und d_2.

Die nähere Ausführung dieser Reinigungsanlage betreffend, so ist das Gefluder y_1, y_2 aus Holzbohlen oder Backsteinen ausgeführt, etwa 63^{cm} breit und 95^{cm} hoch, mit zwei Abtheilungen je 63^{cm} lang (rund oder quadratisch). Das Rührwerk wird in geeignetster Weise von der nächstgelegenen Maschinenkraft betrieben. Der Zufluß findet vorn unten statt, der Abfluß entgegengesetzt oben; in der hintern Wand jeder Abtheilung ist unten über dem Boden ein Schieber zum Ablassen des Inhaltes. — Die Gefäße i und k sind aus Holz oder Eisen, 79^{cm} weit und 95^{cm} hoch. — Die Klär- oder Absatzbehälter n_1 bis n_4 sind gemauert, offen oder gedeckt, je zwei zusammengehörige in solcher Verbindung, daß das Wasser aus dem einen in das andere übersteigt; jedes Bassin mißt beiläufig $1^m,3$ im Quadrat und hat $1^m,6$ Tiefe.

Der aus den Bassins n_1 bis n_4 ausgebrachte Niederschlag besitzt einen hohen agricultur-chemischen Werth und ergab in mehreren Analysen phosphorsaure Ammoniak-Magnesia mit einem Gehalt bis 28 Proc. Phosphorsäure und 10 Proc. Ammoniak, sowie verschiedene Mengen leicht löslichen basisch phosphorsauren Kalk, ferner die durch das Eisensalz gebundenen Schwefelverbindungen und anderweite stickstoffhaltige und organische Substanzen. Derselbe liefert mit dem Absatz der Schlammbehälter und dem Inhalt der Filter eine ausgezeichnete Compostmasse, welche alle hierauf verwendeten Kosten deckt.

Mit der im vorstehenden behandelten Desinficirung der Abgangswässer unter Abtheilung 1 und 2 würde — nach richterlichen Erkenntnissen für Dedeleben, Schaafstädt u. a. das Condensationswasser als unschädlich frei laufen lassen zu dürfen — die in Frage stehende Aufgabe schon erledigt sein. Zur Vervollständigung gehört aber noch die Behandlung und Wiederbenutzung des Abflußwassers der Abtheilung:

3) Condensations- und condensirtes Wasser vom Ver-

kochen des Saftes. Die Temperatur desselben im Abfluß wechselt zwischen 30 bis 60°; es ist verunreinigt durch geringe Menge flüchtiger organischer Substanzen, Ammoniak, Saft, sowie Fett und Fettsäuren u. dgl. Da in den meisten Fällen zur Condensation das mehr oder weniger kalkhaltige Brunnenwasser mit möglichst niedriger Temperatur benutzt wird und durch die Erhitzung mittels der Saftdämpfe sich der Kalkgehalt theilweise ausscheidet, wie die oft bedeutende Incrustation im Apparat und Fallrohr schon ergibt, so ist das betreffende Abgangwasser in dieser Beziehung meistens reiner, als das ursprünglich angewendete war. Von dieser großen Wassermenge wird die Kalkbereitung besorgt, auch darf es zum Speisen der Dampfkessel unbedenklich zugesetzt werden, ferner im Nothfall zum Behandeln der Knochenkohle, sowie bei starkem Frost zur Rübenwäsche. Das übrige muß, falls es noch bedeutend ist, mittels einer entsprechenden einfachen Gradir- oder Terrassenanlage, wodurch gleichzeitig auch Regeneration stattfindet, oder durch eine in Bierbrauereien übliche Flächenabkühlung möglichst in der Temperatur erniedrigt werden und ist sodann zur vollständigen Reinigung der 1. oder 2. Abtheilung, je nach der Localität, zuzuführen; bei nur geringem Ueberschuß bedarf es der vorherigen besondern Abkühlung nicht.

Zur Darstellung der rauchenden Schwefelsäure; von Dr. Clemens Winkler, Professor an der k. s. Bergakademie zu Freiberg.

Gegen das von mir in diesem Journal (1876 218 128) mitgetheilte Verfahren der Darstellung von rauchender Schwefelsäure ist von Debray[1] der Einwand erhoben worden, daß dasselbe für eine fabrikmäßige Erzeugung des Oleums ungeeignet sei. Derselbe sagt, daß ich mir keine Rechenschaft von den Schwierigkeiten gegeben habe, welche sich an die Herstellung von Sauerstoff durch Zerlegung der Schwefelsäure in hoher Temperatur knüpften, und deren erste in der geringen Haltbarkeit der Zersetzungsgefäße bestehe. Weder metallene noch irdene Gefäße vermöchten der Einwirkung der Schwefelsäuredämpfe zu widerstehen, und das haltbarste Material sei noch das Platin, welches indessen auch, abgesehen von seinem hohen Preise, mancherlei Mängel zeige. Denn einmal seien Platingefäße in der Hitze durchlässig für Ofengase, so daß man sich gezwungen sähe, dieselben durch eine muffelartige Umhüllung vor der

[1] Les Mondes, 1876 2. série t. 41 Nr. 3.

directen Einwirkung der Flamme zu schützen, welche Erhitzungsweise einen beträchtlichen Wärmeverlust bedinge; anderseits habe die Beschaffenheit der zu zerlegenden Schwefelsäure selbst großen Einfluß, denn sobald letztere Bleisulfat und Arsen enthalte, würde das Platin rasch angegriffen, und die Gefäße bedürften oftmaliger und kostspieliger Reparaturen.

Debray gedenkt hierbei der Versuche über die Zersetzung der Schwefelsäure, die im Laboratorium der École normale in größerm Maßstabe durchgeführt worden sind, und bei welchen ein Platinrohr von 120^{cm} Länge und 25^{cm} Durchmesser als Zerlegungsgefäß diente. Mit Hilfe dieses Rohres vermochte man nicht mehr als 3^{k} Schwefelsäure in der Stunde zu zersetzen; „welche Dimensionen", sagt Debray, „müßte man den Gefäßen geben, wenn man mit ihnen eine Großfabrikation des Schwefelsäureanhydrids einrichten wollte!"

Debray spricht sich endlich dahin aus, daß die Darstellung von Sauerstoffgas durch Zersetzung der Schwefelsäure in der Glühhitze ganz geeignet sei für den Laboratoriumsgebrauch, daß sie besonders anwendbar gewesen wäre in Paris, wo man die schweflige Säure zu sehr lohnenden Preisen hätte absetzen können und man den Sauerstoff genügend hoch bezahle; aber keinesfalls könne man daran denken, diese Methode in einer Fabrik anzuwenden, wo man auf eine billige Beschaffung von schwefliger Säure und Sauerstoff bedacht sein müsse, um ein Handelsproduct von möglichst niedrigem Preise liefern zu können.

So gern ich mich im Uebrigen der Autorität Debray's unterordne, so kann ich doch, schon um der Sache selbst willen, die vorstehend mitgetheilten Einwände nicht unerwiedert lassen.

Wie aus der am Eingange citirten Abhandlung ersichtlich ist, begann ich meine Versuche damit, daß ich die Einwirkung des platinirten Asbestes auf verschiedene Gemenge von schwefliger Säure und Sauerstoff oder Luft studirte. Dabei stellte sich heraus, daß eine besonders weit gehende Vereinigung zu Schwefelsäureanhydrid eintrat, sobald man mit reinem Sauerstoff arbeitete und diesen in richtigem stöchiometrischem Verhältniß mit der schwefligen Säure zusammen und dann beide gemeinsam über erhitzten platinirten Asbest hinweg führte. Der Weg zur bequemen Erlangung eines derartigen geeigneten Gasgemenges war bereits vorgezeichnet, denn die Eigenschaft der Schwefelsäure, in der Glühhitze in schweflige Säure, Sauerstoff und Wasser zu zerfallen, ist seit langem bekannt, und somit mußte sich aus der zweckmäßigen Combination dieses Zersetzungsprocesses mit dem ebenfalls bekannten Con-

tact-Vereinigungsverfahren die von mir in Vorschlag gebrachte Methode der Anhydriddarstellung ganz von selbst ergeben. Der Erfolg, welcher bei der praktischen Prüfung dieser Methode im Laboratorium erzielt wurde, war gleich beim ersten Versuche ein so ausgezeichneter, daß ein Zweifel an der Durchführbarkeit im Großen ganz unmöglich erschien. Obwohl nur sehr einfache Hilfsmittel zu Gebote standen, obwohl als Zersetzungsgefäß nur ein Stück schmiedeisernes Gasleitungsrohr verwendet wurde und alle übrigen Theile des Apparates aus Glas bestanden, entwickelte sich doch sogleich eine Miniaturfabrikation, die viele Tage lang fortgesetzt wurde, ohne daß eine wesentliche Schädigung des Apparates, insbesondere des eisernen Zersetzungsrohres, wahrnehmbar geworden wäre. Dasselbe Rohr hat inzwischen oft für die gleiche Operation gedient und ist bis heute völlig brauchbar geblieben.

Wenn man nun auch bei Uebertragung eines Processes in die Technik mit ganz andern Verhältnissen rechnen muß und das Gelingen eines Laboratoriumversuches durchaus noch keine volle Sicherheit für das gleiche Gelingen im Großen darbietet, wenn fernerhin nicht geleugnet werden kann, daß von allen Schwierigkeiten, welche es bei Einführung des neuen Verfahrens zu überwinden gilt, die Beschaffung dauerhafter, feuerbeständiger und dichter Zersetzungsgefäße für die Schwefelsäure vielleicht die größte sein wird, so hat die Technik doch noch ganz andere Hindernisse zu beseitigen gewußt, und grade hier sind selbst größere Vorversuche viel zu günstig ausgefallen, als daß man Veranlassung hätte, mit Debray den Stab über ein Verfahren zu brechen, welches, einmal zur Lebensfähigkeit entwickelt, von höchster industrieller Bedeutung sein würde. Im richtigen Erkennen dieser Bedeutung hat eine Anzahl deutscher und ausländischer Fabrikanten dem Processe der Anhydriddarstellung seine Aufmerksamkeit zugewendet und, obwohl von mehreren Seiten über geringe Haltbarkeit der Zersetzungsgefäße und etwas schwierige Condensation der wasserfreien Säure geklagt worden ist, so bleibt es doch zweifellos, daß man sich auf dem besten Wege befindet, ungeachtet dieser Hemmnisse zum Ziel zu gelangen. Dem Vernehmen nach fabricirt die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein bereits seit mehreren Monaten regelmäßig wasserfreie Schwefelsäure nach meinem Verfahren; Majert und Comp. in Schlebusch sollen im Besitze einer Anlage für den Großbetrieb sein, ausreichend um den Bedarf von Westdeutschland, Frankreich und England zu decken, auch W. Squire und R. Messel in London scheinen die ersten, nie ausbleibenden Fabrikationsschwierigkeiten überwunden zu haben. [2]

[2] Vgl. Chemical News, 1876 v. 33 p. 177.

Die Ausmittlung eines widerstandsfähigen Materials für die Herstellung der Zersetzungsgefäße dürfte somit bereits erfolgt sein, und zwar weiß ich von zweien der genannten Fabriken mit Bestimmtheit, daß sie sich nicht des kostspieligen Platins bedienen. Sobald man übrigens Bedacht darauf nimmt, die Schwefelsäure nicht ohne weiteres in die glühende Zersetzungsretorte einfließen zu lassen, wodurch deren Wandung ein zu plötzliches Abschrecken erfahren würde, sondern an der Einführungsstelle eine dicke poröse Unterlage, z. B. ein Bett von Thonerde oder Eisenoxyd, gibt, in welchem sich die Säure versickert, um gleich darauf zur Verdampfung zu gelangen, kann man selbst irdene Gefäße vor dem Springen bewahren, und man wird mit solchen weit mehr erreichen, als durch Anwendung theurer, durchlässiger und leicht zerstörbarer Platinrohre.

Was die Leistungsfähigkeit der Zersetzungsgefäße anlangt, so gilt es, über diese noch Erfahrungen zu sammeln. Debray gibt das Schwefelsäurequantum, welches er in einem Platinrohre von 120^{cm} Länge und 25^{cm} Durchmesser zu zerlegen vermochte, auf 3^{k} pro Stunde an, wobei nicht gesagt ist, ob das Rohr mit einer Füllung von Porzellan- oder Ziegelstücken versehen war, welche außerordentlich zersetzungsfördernd wirkt. In einem Zersetzungsgefäße von der Größe einer Retorte, wie die Leuchtgasfabriken sie verwenden, würde man mindestens das fünffache Säurequantum, also 15^{k} in der Stunde, zu zersetzen im Stande sein, in einem Ofen mit 5 Retorten demnach stündlich 75^{k}, oder täglich 1800^{k}. Nimmt man nun das Ausbringen zu 75 Proc. vom Anhydridgehalte der Schwefelsäure an, so vermöchte ein solcher Ofen täglich etwa 1000^{k} wasserfreie Schwefelsäure zu liefern, die beim Auflösen in 1500^{k} 66grädiger Schwefelsäure 2500^{k} Oleum von 85 Proc. SO_3 geben; somit würden vier Oefen ausreichen, um die ganze derzeitige Production von 3000^{t} Vitriolöl jährlich zu beschaffen. Aus dieser Schätzung, die absichtlich eher ungünstig als günstig gehalten ist, geht deutlich hervor, daß die von Debray selbst festgestellte Leistungsfähigkeit der Zersetzungsapparate eine befriedigende und ungleich größere ist als diejenige der jetzigen Oleumöfen, welche letztere außerdem keinen continuirlichen Betrieb zulassen, ein starkes, ganz besonders eingeübtes Arbeiterpersonal erfordern und jährlich gegen eine Million Kolben und Vorlagen verbrauchen, deren Beschaffung allein eine Verausgabung von über 30 000 fl. ö. W. mit sich bringt.[3]

[3] Auf den v. Starck'schen Werken in Böhmen befanden sich im J. 1873 8 Oleumhütten mit 120 Oefen im Gange. Die Zahl derselben dürfte sich, der gesteigerten Production entsprechend, inzwischen eher vermehrt als vermindert haben. Vgl. Wagner's Jahresbericht, 1873 S. 226.

Diese Thatsachen sprechen zu deutlich, als daß ich noch weiter nöthig hätte, die Debray'schen Einwürfe zu widerlegen. Räthelhaft bleibt mir nur, wie grade Debray sich veranlaßt fühlen konnte, in so absprechender Weise zu urtheilen, da er selbst es ja gewesen ist, welcher dereinst die Zersetzungsfähigkeit der Schwefelsäure als Grundlage für ein Verfahren der Sauerstoffdarstellung im Großen benutzt und empfohlen hat.

Als Deville und Debray in den J. 1857 bis 1859 ihre schönen Arbeiten über das Schmelzen des Platins durchführten, sahen sie sich vor Allem genöthigt, eine billige Sauerstoffquelle zu beschaffen. Sie schlugen zuerst die Zersetzbarkeit der Schwefelsäure, sowie diejenige gewisser Sulfate, insbesondere des Zinksulfats, in höherer Temperatur zur technischen Gewinnung des Sauerstoffes vor (vgl. 1861 159 50). Anfänglich verwendeten sie Retorten aus schwerschmelzbarem Glase, die mit Platinblech oder auch mit Ziegelstücken gefüllt und dann zum Rothglühen erhitzt wurden, während Schwefelsäure in dünnem Strahle einfloß. Die entweichenden Gase wurden durch Kühlvorrichtungen geführt, um die mitgerissene Schwefelsäure zu condensiren, und dann in Wasser geleitet, welches die schweflige Säure absorbiren sollte. So wurden aus 2^k,436 Schwefelsäure von 1,827 spec. Gew. 240[l] Sauerstoff erhalten.

Nach Moigno[4] stellte die Firma José de Susini und Comp. im J. 1867 zu Paris auf gleiche Weise aus 60 grädiger Schwefelsäure Sauerstoff dar, mit der Abänderung, daß sie die entstehende schweflige Säure unter einem Druck von 3^{at} verflüssigte und sodann, neben gleichzeitiger Ausnutzung bei der Eisbereitung, in Schwefelsäure zurückverwandelte. Das erhaltene Sauerstoffgas wurde schließlich durch Waschen mit Kalkmilch vom letzten Rest anhaftender schwefliger Säure befreit.

Auch durch Clomadene und Moret ist die fabrikmäßige Darstellung von Sauerstoffgas durch Zersetzung von Schwefelsäuredämpfen empfohlen worden.[5]

Durch Tessié du Mothey in Metz[6] wurde das Deville-Debray'sche Verfahren der Sauerstoffdarstellung aus Schwefelsäure dahin abgeändert, daß man metallene Zersetzungsgefäße anwendete und die Schwefelsäure auf eine dicke Lage von schwefelsaurer Thonerde tropfen ließ, welche sich in Glut befand. Durch diese Einrichtung wurde eine Schonung der Metallgefäße erreicht. Das erhaltene Gemenge von schwef-

[4] Les Mondes, 1867 p. 494; vgl. auch A. W. Hofmann, Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie, 1875 I. Hälfte S. 5.

[5] Annales du Génie civil, October 1868 S. 741; Wagner's Jahresbericht, 1868 S. 256.

[6] Kunst- und Gewerbeblatt für das Königreich Bayern, 1867 S. 332; Wagner's Jahresbericht, 1867 S. 214.

liger Säure und Sauerstoff leitete man über Magnesia oder Natron, wodurch die schweflige Säure zur Absorption gelangte und ein Sulfit erhalten wurde, welches bei der Schwefelsäurefabrikation an Stelle der Pyrite zur Erzeugung von schwefliger Säure benutzt werden sollte. (?) Nach der Behauptung von Tessié soll dieses Verfahren ebenso gute Resultate gegeben haben, wie das ebenfalls von ihm beschriebene Verfahren der Sauerstoffdarstellung aus atmosphärischer Luft unter Zuhilfenahme von mangansaurem Natrium, welches bekanntlich auch in Wien der Prüfung unterworfen wurde und zwar nach Kuppelwieser[7] mit vollkommenstem Erfolge.

Zur Zeit der Pariser Ausstellung 1867 wurde die Methode der Darstellung von Sauerstoff durch Zerlegung der Schwefelsäure in hoher Temperatur als vollkommen ausgebildet und lebensfähig, ja als besonders rentabel bezeichnet und figurirte als besonderes Ausstellungsobject unter Nr. 105 der Klasse 51 der französischen Abtheilung. Den Mittheilungen R. v. Wagner's zufolge diente dieselbe zur Beschaffung des Sauerstoffgases, welches für die Speisung der Gebläse zur Erzeugung hoher Temperaturen erforderlich war, die sich in einem besondern, unter L. Grandeau's Leitung stehenden Laboratorium am Seineufer (à la Berge) aufgestellt fanden.

Allerdings sagt R. v. Wagner in einer spätern Notiz vom 29. October 1867[8], daß die Ergebnisse der Sauerstoffdarstellung zu technischen Zwecken im Laboratorium à la Berge keineswegs befriedigend ausgefallen seien, daß vielmehr, den Aeußerungen des Surveillant des Laboratoriums Dumontel zufolge, die Urheber der neuen Methode der Sauerstoffgewinnung ihre Versuche plötzlich abgebrochen hätten. Es scheine somit, als habe das Laboratorium der Ausstellung eigentlich nur zu decorativen Zwecken gedient. Ferner war es R. v. Wagner auffallend, daß im Laboratorium der École normale, wo ganz erstaunliche Mengen Sauerstoff consumirt wurden, das Sauerstoffgas nicht nach dem von den Leitern des Laboratoriums, Deville und Debray, herrührenden Verfahren der Zersetzung von Schwefelsäure oder Zinkvitriol, sondern nach althergebrachter Weise aus einem Gemisch von Kaliumchlorat und geglühtem Braunstein bereitet wurde.

Mag der Grund hiervon gewesen sein, welcher er wolle, mag die Zersetzung der Schwefelsäure wirklich Schwierigkeiten oder Umständlichkeiten mit sich gebracht haben, die sich unter entsprechendem Kostenaufwand bequemer durch die Anwendung des zwar theuern, aber erprobten

7 Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1873 S. 354.
8 Wagner's Jahresbericht, 1867 S. 215.

Kaliumchlorats umgehen ließen, oder mag, als mit Schluß der Ausstellung die Decoration überflüssig wurde, der Eifer, das neue Verfahren weiter auszubilden, wieder erloschen sein: Thatsache bleibt es, daß Debray der Miturheber und Verfechter einer Methode gewesen ist, die vor 10 Jahren mit großem Geräusch die industrielle Arena betrat. Wenn Debray seine Angaben, obwohl sie von verschiedenen Seiten Bestätigung gefunden haben, hinterher als irrthümlich erkannte, so wäre es nach meinem Ermessen richtiger gewesen, zu jener Zeit corrigirend einzutreten, wo ihr Werth am höchsten geschätzt wurde, wo die Frage der fabrikmäßigen Sauerstoffgewinnung die ganze technische Welt beschäftigte. Aber jetzt, wo ich die Zersetzbarkeit der Schwefelsäure in der Hitze zu ganz anderem Zwecke vorgeschlagen, wo ich nachgewiesen habe, daß man mit ihrer Hilfe im Stande ist, einen chemischen Artikel darzustellen, welcher dereinst vielleicht berufen ist, eine ebenso wichtige Rolle zu spielen, wie heute etwa die kaustische Soda, jetzt scheint es mir unstatthaft und verwunderlich, wenn Debray aus unbegreiflichen Gründen das Gewicht seiner Stimme in die Wagschale wirft zu Ungunsten eines jungen, aber sicherlich lebensfähigen Processes, zu dessen Ausarbeitung theilweise seine eignen Publicationen die Grundlage gegeben haben.

Freiberg, 18. Januar 1877.

H. Fischer's Auslaugeapparat.

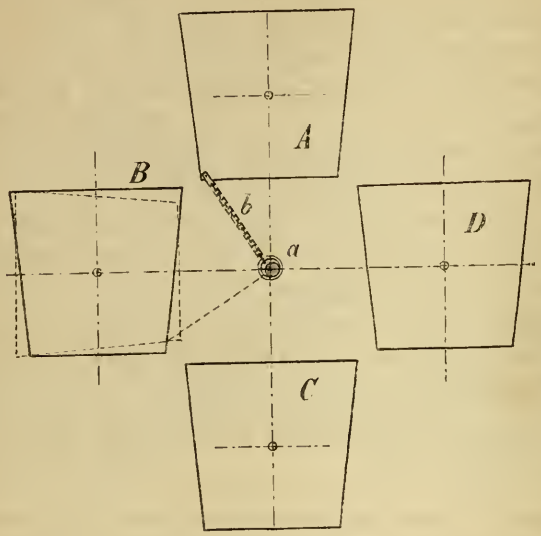
Mit einer Abbildung.

Nach gef. Mittheilung des Hrn. Fr. Zickler, technischen Directors der Bremer Wollwäscherei in Burg-Lesum, ist dort seit 1. December 1876 der von H. Fischer construirte Auslaugeapparat (*1875 218 485) im Betriebe.

Die aus Holz hergestellten Bottiche haben eine Höhe von $1^m,25$; oben sind sie 1^m, unten $0^m,9$ breit. Die Lagerzapfen der Kübel sind derart angebracht, daß der Schwerpunkt nach unten zu liegen kommt, um beim Drehen des Apparates ein vorzeitiges Umkippen zu vermeiden. Am ersten Betriebstage machte das Umkippen des zu entleerenden Kübels Schwierigkeiten, welche von Fr. Zickler durch folgende einfache Einrichtung jedoch leicht beseitigt wurden.

Um die Hauptachse a wird ein loser Ring gelegt und an diesen eine Kette b mit Haken befestigt, welche genau so lang ist, daß bei normalem Stand der Haken an den untern Vorderrand des obern Kübels

A befestigt werden kann. Wird nun gedreht, so daß dieser Kübel nach vorn geht, so neigt er sich, wie ihn die beigegebene Skizze zeigt, weil ihn die Kette daran hindert, aufrecht stehen zu bleiben, bis er sich, an die Stelle des Kübels B gekommen, völlig umgelegt hat, so daß er nun leicht entleert werden kann.



Jeder Kübel faßt 130^{k} Wolle. Alle 15 bis 20 Minuten wird ein Kübel geleert, so daß mit einem Apparate in 12 Stunden durchschnittlich 3500^{k} Rohwolle ausgelaugt werden. Bei der Behandlung gewöhnlicher Buenos-Ayres-Wolle wird in der genannten Waschanstalt mit fünfmaligem Auslaugen eine Lösung von 14 bis 15° B. erhalten.

Dieses Verfahren hat dem früher angewendeten gegenüber den Vorzug, daß die Wolle gründlicher entlaugt wird. Die etwas umständlichere Bedienung des Apparates wird durch die Mehrproduction leicht ausgeglichen. Wesentlich ist, die Wolle ziemlich fest in die Kübel zu packen; eine lose Wollschicht bildet ein schlechtes Filter und läßt Sand und fein erdige Theile hindurch, in Folge dessen beim Calciniren des Productes Silicate entstehen. Dieser sonst bei Schweißwolle häufig auftretende Fehler wird in der angegebenen Weise völlig vermieden.

Die Apparate sind bei Frerichs und Comp. in Osterholz-Scharmbeck gebaut, die Kübel von Haunroth in Vegesack hergestellt. F.

Beitrag zur Technologie des Chlorkalkes; von Dr. Ferdinand Hurter in Widnes, Lancashire, England.

Die Bereitung des Chlorkalkes zerfällt in zwei große Operationen: Die Darstellung des Chlorgases und die Absorption desselben durch das Kalkhydrat. Mit der letztern Operation will die folgende Abhandlung sich hauptsächlich beschäftigen. Wir werden dabei beachten können: I) Den Verlauf der Absorption des Chlorgases, als von der Zeit, der Concentration des Chlorgases und der Dicke und Ausdehnung der Kalkschichte abhängig, und II) die störenden Einflüsse der dem Chlore beigemengten Gase, Kohlensäure, Salzsäure, Wasserdampf, und den Einfluß der bei der Absorption sich entbindenden Wärme. Ehe wir zum Gegenstand selbst übergehen, möchte ich noch zufügen, daß sämmtliche Versuche zur Beantwortung gewisser Fragen, welche mit Deacon's Proceß in innigem Zusammenhange stehen, gemacht worden sind, und das Folgende hauptsächlich auf die Bereitung von Chlorkalk mit durch Luft verdünntem Chlor sich bezieht.

I) Der Verlauf der Absorption des Chlorgases durch Kalkhydrat.

Jeder, der sich über den Deacon'schen Proceß zur Darstellung von Chlorgas informirt hat, weiß, daß zur Absorption von so erzeugtem Gase Kammern verwendet werden, welche dem Gase eine sehr große absorbirende Oberfläche von Kalk darbieten, und daß der Kalk auf diese Oberfläche in nur sehr geringer Dicke aufgestreut wird. Bei der ältern Methode der Darstellung des Chlorkalkes wird, nachdem der Kalk schon nahezu 30 Proc. Chlor enthält, derselbe aufgelockert, wie man sagt: gekehrt. Diese Arbeit würde bei der ungeheuren Ausdehnung der Schichte und ihrer geringen Dicke bei Deacon's Kammern sehr theuer zu stehen kommen, und es fragte sich also: Wie kann man diese Arbeit ganz vermeiden? Natürlich lautet die Antwort: Dadurch daß man die Kalkschichte so dünn wählt, daß in nicht allzu langer Zeit die ganze Schichte durchdrungen wird.

Um nun das Maximum dieser Schichthöhe zu bestimmen, mußte man entweder kostspielige Versuche an Apparaten von größerm Maßstabe machen, oder aber man konnte im Kleinen (durch Laboratoriumsversuche) die Gesetze der Absorption studiren und daraus die Dimensionen der Apparate für den Großbetrieb bestimmen. Man that beides.

Jeder, der es versucht hat, von Laboratoriumsresultaten auf die

Dimensionen von Apparaten für den Fabrikbetrieb zu schließen, wird wissen, wie sehr man sich bei solchen, sogar mit großer Vorsicht gezogenen Schlüssen täuschen kann. Daß es aber unter Umständen gelingt, recht annähernd die Größe von Apparaten aus kleinern Versuchen zu bestimmen mag folgende Arbeit andeuten.

a) Einfluß der Oberfäche und Schichthöhe des Kalkes. Um zunächst zu erfahren, welchen Einfluß die Dicke einer Kalkschichte auf die Schnelligkeit der Absorption von Chlorgas ausüben kann, wurde ein großer, etwa 20^{l} fassender Glascylinder mit Chlorgas gefüllt und in demselben zwei Glasschalen, deren Durchmesser sich zu einander verhielten wie 7,5 : 4,9 so aufgehängt, daß sie ganz nahe am Boden des Cylinders schwebten. Ueber dem Cylinder war eine Wage aufgestellt derart, daß man abwechselnd bald die eine, bald die andere Schale, ohne diese aus dem Chlorgas zu entfernen, wägen konnte. Hierzu konnte natürlich wegen der schädlichen Einwirkung des Chlorgases keine feine Wage gewählt werden. Nachdem man erst einige Vorversuche gemacht hatte, um über die allernöthigsten Verhältnisse Aufschluß zu erhalten, wurde zu den eigentlichen Versuchen geschritten, deren Resultate nachstehend mitgetheilt sind.

In dem eben beschriebenen Apparat wurden die beiden Schalen a und b, jede mit 20^{g} Kalkhydrat (so wie es in der Fabrik verwendet wird) chargirt, der Einwirkung des Chlorgases ausgesetzt. Jede 5 Minuten wurde eine dieser Schalen an die Wage gehängt und die Gewichtzunnahme bestimmt. Dies war natürlich nicht sehr genau möglich, einestheils, weil das Gewicht namentlich anfangs sehr rasch sich änderte, und anderseits, weil der Wagebalken, wie erwähnt, große Genauigkeit nicht zuließ. Der Versuch dauerte 60 Minuten. Nach beendigter Absorption wurde die Totalzunahme und die absorbirte Quantität Chlor noch bestimmt.

Genau dieselben Maßregeln wurden auch bei allen weitern Versuchen getroffen. Die Schalen a und b waren immer dieselben, und sie wurden immer mit 20^{g} Kalkhydrat chargirt. Schale a hatte 7^{cm},44 Durchmesser, Schale b 4^{cm},88. Die Oberflächen verhielten sich wie 2,32 : 1 und natürlich die Schichthöhe umgekehrt, nämlich wie 1 : 2,32.

Die Tabelle I gibt die Resultate dieses Versuches in übersichtlicher Form.

Tabelle I. Absorption von Chlorgas.

Schale a.				Schale b.		
Zeit.	Totalgewicht.	Gewichtszunahme.	Differenz.	Totalgewicht.	Gewichtszunahme.	Differenz.
Min.	g	g	g	g	g	g
0	43,6	—	—	48,5	—	—
5	46,2	2,6	2,6	—	—	—
10	—	—	—	50,3	1,8	1,8
15	48,8	5,2	2,6	—	—	—
20	—	—	—	51,0	2,5	0,7
25	50,2	6,6	1,4	—	—	—
30	—	—	—	51,6	3,1	0,6
35	51,2	7,6	1,0	—	—	—
40	—	—	—	52,0	3,5	0,4
45	52,0	8,4	0,8	—	—	—
50	—	—	—	52,3	3,8	0,3
55	52,6	9,0	0,6	—	—	—
60	52,9	9,3	0,3	52,6	4,1	0,3

Der Versuch zeigt, 1) daß das Chlorgas mit rasch abnehmender Geschwindigkeit absorbirt wird, 2) daß die in gleichen Zeiten absorbirten Quantitäten Chlor sich zu einander verhalten wie die Oberflächen der betreffenden Schalen. Es ist nämlich 9,3 : 4,1 = 2,37 : 1, also fast genau dasselbe Verhältniß wie bei den Oberflächen. Daraus schließen wir, daß die Schichthöhe des Kalkes auf die Absorption keinen Einfluß habe, sondern daß das Chlorgas in gleichen Zeiten einfach bis zur selben Tiefe eindringe. Ich könnte noch weitere ähnliche Versuche hier anführen, die Sache ist aber so selbstverständlich (nachdem sie bewiesen), daß ich es unterlasse, den Beweis durch weitere Versuche noch zu unterstützen.

Von der Totalabsorption des Chlorgases wollen wir aber später eine wichtige Anwendung machen, und weil in diesem Versuche das Chlorgas nicht vollständig concentrirtes war, so führe ich noch die Resultate zweier weiteren Versuche an, um die in der Stunde stattfindende Totalabsorption von Chlorgas im concentrirtesten Zustande zu bestimmen. Dabei wenden wir aber nicht die Schalen a und b an, sondern zwei Schalen vom Durchmesser $7^{cm},88$ bezieh. $7^{cm},32$, die Schalen a und c. Um zu wissen, ob das Befeuchten des Kalkhydrates auf die Totalabsorption einen wichtigen Einfluß habe, setzen wir der Schale a noch 6 Proc. Wasser zu. Die folgende Tabelle II gibt die Resultate dieser beiden Versuche.

Tabelle II. Absorption von Chlorgas.

Schale a mit 6 Proc. Wasser.				Schale b ohne Wasser.		
Zeit.	Totalgewicht.	Gewichtszunahme.	Differenz.	Totalgewicht.	Gewichtszunahme.	Differenz.
Min.	g	g	g	g	g	g
0	45,1	—	—	50,9	—	—
5	48,6	3,5	3,5	—	—	—
10	—	—	—	55,7	4,8	4,8
15	51,2	6,1	2,6	—	—	—
20	—	—	—	57,7	6,8	2,0
25	52,5	7,4	1,3	—	—	—
30	—	—	—	58,7	7,8	1,0
35	53,6	8,5	1,1	—	—	—
40	—	—	—	59,6	8,7	0,9
45	54,1	9,0	0,5	—	—	—
50	—	—	—	60,3	9,4	0,7
55	54,6	9,5	0,5	—	—	—
60	—	—	—	60,6	9,7	0,3

Ein Blick auf diese Tabelle zeigt, daß kleine Schwankungen in der Feuchtigkeit des Kalkhydrates wohl auf die Absorptionsgeschwindigkeit von nur untergeordnetem Einfluß sind. Wie wir später sehen werden, macht sich dieser Einfluß namentlich in den spätern Perioden geltend, anfangs gar nicht.

Das zu diesem Versuch verwendete Chlorgas war frisch bereitet und so concentrirt wie möglich. Der Glascylinder, der es enthielt, war während des Versuches geschlossen. Sein Deckel von Blei hatte nur zwei kleine Durchbohrungen, durch welche die Platindrähte geführt wurden, an denen die Schalen hingen. Da auch die Totalabsorption in den beiden Schalen, wenn man deren Oberflächen berücksichtigt, ziemlich dieselben sind, so werden wir diesen Versuch als den mit reinem Chlorgase ausgeführten betrachten, wenn auch Spuren von Luft nicht ganz vermeidlich waren.

b) Theorie des Verlaufs der Absorption. Außer der absoluten Absorption sollen aber diese Versuche namentlich auch über die Abhängigkeit der Absorptionsgeschwindigkeit von der Zeit uns belehren; grade dieser Punkt ist in den Rechnungen über Chlorkalkkammern von der größten Bedeutung, da von dieser Function der Zeit die Productionsfähigkeit des Apparates abhängt.

Um uns viel Mühe zu ersparen, könnten wir einfach es versuchen, eine Reihe zu finden, welche die Resultate der Versuche repräsentirt. Man könnte also, mit Q die zur Zeit t absorbirte Quantität Chlor bezeichnend, folgendermaßen die Abhängigkeit beider Größen ausdrücken:

$$Q = \alpha + \beta t + \gamma t^2 + \ldots .$$

und dann die nöthigen Constanten berechnen. Allein das Verfahren gibt uns dann auch nicht den mindesten Aufschluß über die Bedeutung dieser Constanten, und man könnte eine so gefundene Formel nicht allen Umständen anpassen, also auch nicht zur Rechnung gebrauchen. Wir müssen uns deshalb von dem bei der Absorption vorgehenden Processe Rechenschaft ablegen.

Folgendes ist nun meiner Ansicht nach der Vorgang: Der Kalk als sehr feines und poröses lockeres Pulver, dessen specifisches Gewicht (Luft mit eingerechnet) nur 0,5 beträgt, kann vom Chlor nur langsam durchdrungen werden, weil die eingeschlossene Luft nicht stürmisch entweichen kann. Es bildet sich ein langsamer Strom (durch das Verschwinden der Chlormolecüle im Innern), welcher um so langsamer wird, je tiefer das Chlor einzudringen hat.

Es handelt sich also zunächst darum, die Gesetze kennen zu lernen, welche das Durchströmen eines Gases durch den Kalk, oder eine ihm ähnliche Masse, reguliren. Zu diesem Zweck unternahm ich eine Reihe von Versuchen, nicht mit Kalk, aber mit sehr feinem Sand. Ich füllte eine Glasröhre, deren eines Ende durch ein sehr feines Drahtnetz verschlossen war, nach und nach mit Sand an und zog einen Luftstrom mittels eines Aspirators hindurch. Ich bestimmte die in der Zeiteinheit durchgehende Quantität Luft, ebenso den Druck, welchen diese Geschwindigkeit bedingte. Die Luft wurde, weil die dabei angewendeten Drücke nur sehr kleine waren, einfach der aus dem Aspirator ausgeflossenen Quantität Wasser gleichgesetzt. Der zugehörige Druck wurde an einem mit Aether gefüllten Manometer[1] abgelesen. In folgender Tabelle III gibt L die Schichthöhe in engl. Zollen, T die Zeit in Secunden, Q die Quantität

Tabelle III. Versuche über das Durchströmen von Luft durch Sandschichten.

L	T	Q	P	V	$\frac{P}{V}$	$\frac{P}{VL}$
Schichthöhe.	Zeit. Secunden.	Ausgefl. Wasser.	Druck. Aether.	Relative Geschw.		
1	190	51000	2,055	268	0,0078	0,0078
1	60	3900	0,450	65	0,0070	0,0070
2	87	4150	0,750	47,7	0,0157	0,0078
3	90	3900	1,055	43,3	0,0243	0,0081
4	90	5500	2,010	60,1	0,0326	0,0081
4	70	4050	1,910	57,8	0,0330	0,0082
5	60	3500	2,320	58,2	0,0400	0,0080

[1] Derselbe soll später beschrieben werden.

Luft in englischen Granen (15,4 = 1cc), P den beobachteten Druck in Zollen Aethersäule, V die relative Geschwindigkeit, $\frac{P}{V}$ das Verhältniß des Druckes zur Geschwindigkeit und $\frac{P}{VL}$ das Verhältniß des Druckes zum Product aus der Geschwindigkeit in die Schichthöhe des Sandes.

Man sieht, daß das Verhältniß $\frac{P}{VL}$ eine Constante ist, oder mit andern Worten: Wenn ein Gas durch eine solche Masse wie feinen Sand 2c. durchströmt, so ist die Geschwindigkeit direct proportional dem Drucke und umgekehrt proportional der Schichthöhe. Das Gesetz weicht wesentlich ab von dem allgemeinen Gesetz für die Bewegung der Gase, und von den von Girard[2] aufgestellten Regeln für capillare Röhren.

Kehren wir nun zu unserer eigentlichen Aufgabe zurück, die Absorption als Function der Zeit auszudrücken. Nach den neueren Theorien über den gasförmigen Zustand muß die momentane Absorption nothwendig proportional sein der Quantität Chlor, welche in der Volumeinheit enthalten ist, oder, wie man sich auch ausdrücken kann, proportional der Spannung oder Tension des Chlorgases. In Folge der Absorption nimmt diese Tension im Innern der absorbirenden Kalkschichte allmälig ab. Hiedurch wird ein theilweises Vacuum erzeugt. Nennt man P den Partialdruck oder die Spannung des Chlorgases außerhalb des Kalkes, und P_x den in der um die Größe x von der Oberfläche entfernten Schichte Kalk stattfindenden Partialdruck desselben Gases, so ist die Druckdifferenz $P - P_x$ die Ursache eines langsamen Stromes, welcher der Schichte in der kleinen Zeit dt die kleine Menge dQ frischen Chlores zuführt. Das Verhältniß $\frac{dQ}{dt}$ stellt uns die Geschwindigkeit des Stromes vor. Wir setzen dieselbe obiger Erfahrung gemäß direct proportional der Druckdifferenz $P - P_x$ und umgekehrt proportional der Schichthöhe x, also

$$\frac{dQ}{dt} = \alpha \frac{P - P_x}{x}, \quad \ldots\ldots (1)$$

wo α eine von den obwaltenden Umständen abhängige Constante bedeutet.

Bei der Fabrikation des Chlorkalkes hat man oft Gelegenheit, zu beobachten, daß das Chlorgas nicht sehr tief eindringt, sondern ganz allmälig die Schichte in Chlorkalk umwandelt — derart, daß man oben fertigen Chlorkalk hat, während unten noch fast frischer Kalk sich be-

2 Memoires de l'Académie de l'Institut de France, t. v.

findet. Es ist also bei der Absorption nur eine dünne Schichte thätig. Im obern Theile der Schichte, da wo fertiger Chlorkalk sich befindet, ist die Absorptionsfähigkeit schon ganz erloschen; bis zum untersten Theil gelangt kein Chlor.

Denkt man sich eine dünne Schichte von Kalk, welche im Ganzen die Quantität q von Chlorgas absorbiren könnte, aber nur die Quantität q_x enthält, so kann deren Absorptionsfähigkeit gemessen werden durch den Bruch

$$\frac{q - q_x}{q}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

multiplicirt mit einer Constanten γ, welche abhängt vom Verhältniß des ganzen Volums der Schichte zu dem Volum, welches der Kalk wirklich einnimmt. Der obige Bruch entspricht der Procentmenge von Chlor, welche überhaupt noch absorbirt werden kann, und von dieser muß offenbar das Absorptionsvermögen abhängen und ihr proportional sein. Eine sehr ausführliche Besprechung dieser Sache würde hier zu weit führen und gehört in eine folgende Abhandlung. Die ganze an der Absorption Theil nehmende Schichte besteht nun aus unendlich vielen dünnen Lagen von Kalk, in welchen alle möglichen Grade der Sättigung vorkommen, vom vollgrädigen Chlorkalk bis zum reinen Kalkhydrat. Das durchschnittliche Absorptionsvermögen dieser Schicht beträgt aber, wenn man obige Bezeichnung fest hält, ungefähr $0{,}5\,\gamma$. [3]

Bezeichneten wir nun dieses Absorptionsvermögen irgend einer Schichte mit $\gamma \frac{q - q_x}{q}$, so ist dasjenige des frischen Kalkes, für welchen eben $q_x = 0$ ist, einfach γ und damit ist dieser Constanten eine ganz bestimmte Bedeutung gegeben.

Es folgt nun aus dieser Betrachtung, daß die Absorptionsfähigkeit der ganzen absorbirenden Schichte, wenn sie mit schon fertigem Chlorkalk bedeckt ist, nur ungefähr halb so groß ist als diejenige des frischen Kalkes. Beim Beginn der Operation wird also die momentane Absorption sehr rasch verlaufen, bis eine Schichte fertigen Chlorkalkes vorhanden ist; dann fällt das Absorptionsvermögen auf ungefähr die Hälfte und bleibt constant, bis das Chlor die letzte Kalkschichte trifft, von welchem Zeitpunkt an das Absorptionsvermögen langsam abnimmt und endlich, wenn sämmtlicher Kalk mit Chlor so weit als möglich gesättigt ist, gänzlich verschwindet.

Man kann also im Verlauf der Absorption drei Perioden unter-

[3] Genau läßt sich dies ohne ganz bestimmte Einsicht in die Constituton des Chlorkalkes nicht angeben.

scheiden: Die erste Periode, während welcher die Absorptionsfähigkeit von γ auf ungefähr $0{,}5\,\gamma$ reducirt, die zweite, während welcher sie constant bleibt, und eine dritte, während welcher sie allmälig verschwindet Da die mittlere Periode ungleich die längste ist, so lassen wir die beiden andern, welche uns nur zu complicirten Verhältnissen führen würden, außer Acht und wenden uns zur genauen Betrachtung dieser für praktische Zwecke wichtigsten mittlern Periode.

Nach schon vorausgesagtem ist die momentane Geschwindigkeit des Chlorstromes $\frac{dQ}{dt} = \alpha \frac{P - P_x}{x}$, und wir haben ebenfalls angenommen, daß das Chlorgas nicht weiter als auf eine gewisse Tiefe auf einmal eindringt. Es gibt also immer eine Schichte (wenigstens während der betrachteten Periode), in welcher der Partialdruck $P_x = 0$ ist, weshalb wir statt der Differenz $P - P_x$ ganz einfach P setzen. Die Schichthöhe x rechnen wir von der Oberfläche an bis zu dem Punkte, wo der Strom anfängt, durch Absorption sich zu vermindern, also bis zum obersten Punkte der absorbirenden Schichte. Hat nun eine gewisse Schichte Kalk schon die Quantität Q_x Chlorgas absorbirt, nachdem die Zeit t verflossen, und enthält die absorbirende Schichte selbst die Quantität Chlor Q_0, so ist die Schichthöhe proportional der Differenz $Q_x - Q_0$. Die letztere Quantität Q_0 ist nun aber auch genau gleich der während der von uns besprochenen ersten Periode absorbirten Quantität Chlorgas; denn die erste Periode schließt, sobald diese Schichte sich constituirt hat. Wir können also jetzt schreiben:

$$\frac{dQ}{dt} = c_0 \frac{P}{Q - Q_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Diese Gleichung muß integrirt werden 1) in Bezug auf Zeit, zwischen den Grenzen t_0 und t, wo t_0 die zum Beschluß der ersten Periode nöthige Zeit vorstellt; 2) in Bezug auf die Quantität Q zwischen den Grenzen Q_0 und Q. Man erhält natürlich, wenn $c = 2c_0$ gesetzt wird:

$$(Q - Q_0)^2 = c\,P\,(t - t_0), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

oder auch

$$Q = Q_0 + \sqrt{c\,P\,(t - t_0)}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Hierin bedeutet nun c eine vom Apparat und sonstigen Umständen abhängige Größe.

Die hier vorgetragene Theorie ist in manchen Punkten etwas unklar geblieben, was ich nicht vermeiden konnte, wenn ich mich nicht allzu weit von meinem eigentlichen Zwecke entfernen wollte. Sie gibt uns aber die Mittel, die gefundene Formel sofort verschiedenen Umständen anzupassen, weshalb ich sie — als kurz und zur Rechnung gut geeignet —

der empyrischen Regel und dem Gesetze vorzog, welches auch die erste und letzte Periode mit einschließt, aber wegen darin vorkommender Exponentialgrößen zur Rechnung nicht geeignet ist.

Es ist natürlich leicht, die Formel unsern verschiedenen Schalen a und b anzupassen, weil, wie wir wissen, die in einer gewissen Zeit absorbirte Quantität Chlor einfach der Oberfläche proportional ist. Man setze nun:

$$Q = A\left(Q_0 + c\sqrt{P\,(t - t_0)}\right), \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

so bedeuten jetzt A die Oberfläche der Kalkschichte, Q_0 die von der Flächeneinheit während der ersten Periode absorbirte Menge Chlor.

Schreitet man nun zum Vergleich der Resultate der Theorie mit den durch die bisher angeführten Versuche erhaltenen Zahlen und berechnet aus drei Versuchen die Constanten Q_0, c und t_0. Für die mit Schale a erhaltene erste Versuchsreihe nahm ich die nach 25, 35 und 45 Minuten erhaltenen Zahlen; ich wählte diese, damit ich weder in die erste, noch in die letzte Periode der Absorption greife und doch weit von einander abstehende Versuche hatte. Hat man diese Constanten gefunden, was so leicht ist, daß ich es hier nur andeuten will, so läßt sich dann für jede bestimmte Zeit das bis dahin absorbirte Chlor berechnen, und zwar sowohl für Schale a als auch für Schale b.

Nennt man die in drei Versuchen erhaltenen Zahlen beziehungsweise Q_1, Q_2, Q_3 und t_1, t_2, t_3, so ergibt sich aus drei Gleichungen von der Form $Q_n = Q_0 + \sqrt{c\,(t_n - t_0)}$:

$$\left.\begin{aligned} c &= \frac{(Q_3 - Q_1)\,(Q_3 - Q_2)\,(Q_2 - Q_1)}{(t_3 - t_2)\,(Q_2 - Q_1) - (t_2 - t_1)\,(Q_3 - Q_2)} \\ Q_0 &= \frac{Q_3 + Q_2}{2} - \gamma\,\frac{(t_3 - t_2)}{2\,(Q_3 - Q_2)} \\ t_3 - t_0 &= \frac{(Q_3 - Q_0)^2}{c} \text{ und } t_0 = t_3 - \frac{(Q_3 - Q_0)^2}{c} \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

Führt man diese Rechnungen mit den Werthen $Q_3 = 9{,}0$, $Q_2 = 7{,}6$, $Q_1 = 5{,}2$ und $t_3 = 55$, $t_2 = 35$, $t_1 = 15$ aus, so erhält man folgende Formel für Schale a:

$$Q = 3{,}74 + \sqrt{0{,}638\,(t_1 - 11{,}7)}. \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Für Schale b ergibt sich einfach der kleinern Oberfläche entsprechend:

$$Q = \frac{3{,}74 + \sqrt{0{,}638\,(t_1 - 11{,}7)}}{2{,}32} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Um dieselben Constanten auch noch für die andern zwei Versuche zu benutzen, nahm ich an, wie die Umstände es verlangten, daß das Chlorgas beim zweiten Versuch sehr viel concentrirter war als beim

ersten. Die Gase waren nicht analysirt worden, somit konnte ich nur aus dem Verlaufe der Reaction selbst auf deren Zusammensetzung schließen. Ich wußte blos, daß das beim zweiten Versuche benutzte Chlorgas ganz frisch bereitet war und mit Sorgfalt vor Diffusion bewahrt wurde. Nun haben wir schon früher gesagt, daß nach den neuesten Ansichten über die Constitution der Gase die Absorption dem Partialdruck des Chlores proportional sein muß, und zwar namentlich während der ersten Minuten. Es absorbirte Schale a im ersten Versuch $2^g,6$, im zweiten $3^g,5$ Chlor während der ersten 5 Minuten. Das Verhältniß beider Zahlen ist 0,743. War also die Absorption während dieser Zeit der Tension proportional, so mußte der Partialdruck des Chlores im ersten Versuch = 0,743 gesetzt werden, wenn er im letzten Versuch = 1 war.

Nun wissen wir, daß die Constante c der Tension proportional ist. Um also aus der für den ersten Versuch gefundenen Constanten diejenige für den zweiten zu berechnen, braucht man jene nur durch 0,743 zu dividiren. Man erhält so 0,86 als die im zweiten Versuch zu verwendende Constante. — Die Constante Q_0 bleibt sich gleich für beide Versuche; denn man kann die Tiefe der absorbirenden Schichte nicht als veränderlich betrachten. Dagegen wird bei concentrirterm Gas weniger Zeit zu ihrer Bildung erforderlich sein und zwar um so weniger, je concentrirter das Gas ist. Multiplicirt man den für den ersten Versuch gefundenen Werth der Constanten t_0 mit 0,743, so wird sich der für dieselbe Größe im zweiten Versuch geltende Werth ergeben. Auf diese Weise findet man für Schale a im zweiten Versuch:

$$Q = 3{,}74 + \sqrt{0{,}86\,(t_1 - 8{,}69)} \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Die Schale c hatte $7^{cm},32$ Durchmesser, während Schale a $7^{cm},44$ maß. Multiplicirt man obige Formel mit dem Verhältniß der beiden Flächen, so erhält man die für Schale c giltige Formel:

$$Q = 0{,}97\left(3{,}74 + \sqrt{0{,}86\,(t_1 - 8{,}69)}\right) \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Mit diesen Formeln sind die unter der mit „Berechnet" überschriebenen Rubrik folgender Tabelle IV erhalten worden.

Bedenkt man die geringe Genauigkeit der Versuche und die approximative Natur der Theorie, so hat man Ursache über die Uebereinstimmung der Zahlen sich zu wundern. Die Endresulate des zweiten Versuches weichen am meisten von der Theorie ab. Bei Schale a muß man nicht vergessen, daß 6 Proc. Wasser zugesetzt werden. Wir werden später sehen, wie langsam die Absorption von Kohlensäure vor sich geht, und wie das dabei ausgeschiedene Wasser wohl die Ursache davon ist; wir schieben deshalb die große Abweichung der Endresultate auf das Wasser.

Tabelle IV. Vergleich der Versuchsresultate mit der Theorie.

Zeit. Min.	1. Versuch.				2. Versuch.			
	Schale a.		Schale b.		Schale a.		Schale c.	
	Gefunden.	Berechnet.	Gefunden.	Berechnet.	Gefunden.	Berechnet.	Gefunden.	Berechnet.
5	2,6	?	—	—	3,5	?	—	—
10	—	—	1,8	?	—	—	4,8	4,75
15	* 5,2	5,19	—	—	6,1	6,07	—	—
20	—	—	2,5	2,60	—	—	6,8	6,64
25	6,6	6,65	—	—	7,4	7,48	—	—
30	—	—	3,1	3,08	—	—	7,8	7,77
35	* 7,6	7,60	—	—	8,5	8,49	—	—
40	—	—	3,5	3,44	—	—	8,7	8,65
45	8,4	8,34	—	—	9,0	9,32	—	—
50	—	—	3,8	3,74	—	—	9,4	9,40
55	* 9,0	9,00	—	—	9,5	10,0	—	—
60	9,3	9,29	4,1	4,00	—	—	9,7	10,05

* Diese Zahlen dienten zur Berechnung der Constanten.

Bei Schale c war der Kalk schon so weit gesättigt, daß die letzte Wägung wohl schon in die von uns besprochene dritte Periode fällt.

Wie dem auch sei, die Zahlen, welche auch mit noch andern Versuchen recht gut stimmten, waren mir anscheinlich gut genug, um dieselben zur Berechnung einer Chlorkalkkammer für eine wöchentliche Production von 25^t Chlorkalk zu verwenden. Und nach sechsjähriger Erfahrung kann ich sagen, daß hier die Praxis mit der Theorie gestimmt hat. In andern Fällen ist es mir bei ähnlichen Berechnungen nicht ebenso gegangen. Ich lasse also hier die Art, wie diese Versuche zur Berechnung verwendet werden, folgen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Reparaturbedürftigkeit der Dampfkessel; von R. Weinlig. [1]

Wir haben bislang stets in unsern Berichten des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb die vorgekommenen Reparaturbedürftigkeiten an Dampfkesseln aufgezählt, ihre Ursachen entwickelt und die besten Mittel zur künftigen Verhütung nach den gesammelten Erfahrungen mitgetheilt. In wieweit indessen die Kesselbauart, die Lage

[1] Aus dem gef. eingesendeten Geschäftsbericht für 1875 des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb.

der Feuerung oder die Betriebsdauer Einfluß auf die Reparaturbedürftigkeit hat, das ist nicht gesagt, obschon es von der größten Wichtigkeit ist. Zur Beantwortung dieser Fragen gehört außerordentlich viel, denn die Güte der Arbeit und des Materials, die Speisewasserverhältnisse, die Behandlung in und außer dem Betriebe und die quantitative Leistung sprechen wesentlich mit.

Wer es nicht schon einmal versucht hat, allen genanten Ursachen nachzuforschen und ihre Beziehungen zu den wesentlichen Factoren zu suchen, der wird sich schwerlich den richtigen Begriff der zu überwindenden Schwierigkeiten machen. Wenn wir es dennoch versuchen, bei voller Erkenntniß der Hindernisse, aus den kleinen Verhältnissen unseres Vereins statistische Zusammenstellungen zu machen, so geschieht dies nur mit dem besondern Vorbehalt, daß die gewonnenen Daten nicht als sichere Zahlen gelten können und sollen, und ausschließlich in der Absicht gesammelt sind, theils nur um allgemeine Anhaltspunkte zu gewähren und theils um die Wichtigkeit und Tragweite der statistischen Aufzeichnungen darzuthun und zu Versuchen von anderer Seite anzuregen. Wir hoffen nämlich, daß es uns dann gelingen wird, Zahlen aus einem großen Kreise und über eine mehrjährige Betriebsdauer zu gewinnen, wenn alle Vereine sich damit beschäftigen, und fangen deshalb so früh an, weil jedes Hinausschieben unersetzbare Verluste bringt.

Seit Eröffnung der technischen Wirksamkeit des Vereins 1871 bis 1. Januar 1876 sind sämmtliche zur Kenntniß gelangten Reparaturen nach den hauptsächlichsten Factoren zusammengestellt und nach Kesselbauart und Lage der Feuerung tabellarisch geordnet.

Es sind ferner aus den Jahren 1871 bis 1876 die einzelnen Jahresbestände an Kesseln herausgezogen und daraus die Betriebsdauer ermittelt, indem die Zeit, innerhalb derer die einzelnen Kessel nicht betrieben sind, ausgerechnet und von der ersten Summe gekürzt sind.

Der Bestand des Vereins an Kesseln war in den J. 1871 = 213, 1872 = 514, 1873 = 1000, 1874 = 1153, 1875 = 1245, oder in Summe 4125 Kessel. Wird hiervon die Stillstandszeit der Reservekessel, der Locomobilen abgerechnet und für die Kessel unserer Zuckerfabriken eine durchschnittliche jährliche Betriebszeit von 4 Monaten in Rechnung gestellt, so bleiben im Ganzen 3100 Kesseljahre übrig.

An den 4125 Dampfkesseln, welche in 4 ½ Jahren 3100 Kesseljahre betrieben wurden, sind nun folgende Reparaturen vorgenommen:

362, welche eine Druckprobe zur Folge hatten,

88, welche durch Superrevision erledigt wurden,

105, welche ohne weiteres von den Fabriken unter schriftlicher Anzeige und nach besondern Angaben beseitigt wurden.

Diese 555 Reparaturen in 3100 Kesseljahren repräsentiren pro Kessel eine Reparaturbedürftigkeit innerhalb einer Betriebszeit von nahe 5,2 Jahren.

Bekanntlich verlangt das Gesetz wie auch das Reglement unseres Vereins, daß jeder Kessel alle 6 Jahre einer Wasserdruckprobe unterworfen werden müsse, indem ganz richtig angenommen wird, daß im großen Ganzen dieser Zwischenraum eine Abnahme der Festigkeit und Dichtigkeit wahrscheinlich mache. In wieweit die festgesetzte Zahl von 6 Jahren ein Resultat der Reflexion oder der praktischen Erfahrung ist, das vermögen wir nicht zu sagen. Es ist indessen interessant, zu ersehen, daß dieselbe als gesetzliches Minimum der Betriebszeit von einer zur andern Druckprobe angenommen ist und innerhalb unserer Vereinsverhältnisse wenigstens ihre gute Berechtigung hat.

Die Ursachen der vorgefundenen Reparaturen vertheilen sich etwa folgendermaßen:

Bauart des Kessels.	Schlechte Behandlung.	Kesselstein-Ueberhitzung.	Speisewasser.	Schlechte Arbeit.	Schlechtes Material.	Corrosion. Verrostung.	Schlechte Construction.	Summe.
Cornwall	16	18	3	10	14	6	7	74
Lancashire	11	4		10	11		6	42
Locomobilen	20	28						48
Röhrenkessel		3		8	3			14
Innenfeuerung	47	53	3	28	28	6	13	178
Einflammrohr	36	18	6	12	26	17	2	117
Zweiflammrohr	12	16	1	22	17	13	10	91
Einflammrohr mit Unterkessel	5	2		5	3	2		17
Vorfeuerung	53	36	7	39	46	32	12	225
Röhrenkessel	7	10		2	2		1	22
Hensche l							3	3
Ein Rauchrohr	6	11		1		7	1	26
Zwei Rauchrohre . . .	13			5	9			27
Cylinder	1	3		1		3		8
Unterfeuerung	27	24		9	11	10	5	86
Mit 1 Unter-(Neben) Kessel	6	5	3	1	1	8	1	25
Desgl. mit 2 und mehr	5	8	7	3		16	2	41
Zwischenfeuerung . . .	11	13	10	4	1	24	3	66

Im Betriebe sind gewesen:

Innenfeuerung:

Cornwallkessel	459	Jahre
Lancashire	326	„
Locomobilen	378	„
Röhrenkessel	125	„
Summe	1288	Kesseljahre.

Vorfeuerung:

Einflammrohr	447	Jahre
Zweiflammrohr	738	„
Flammrohr mit Unterkessel	51	„
Summe	1236	Kesseljahre.

Zwischenfeuerung:

Kessel mit 1 Unterkessel	156	Jahre
Desgl. mit 2 und mehr	104	„
Summe	260	Kesseljahre.

Unterfeuerung:

Henschel	21	Jahre
Ein Rauchrohr	114	„
Zwei Rauchrohre	69	„
Einfacher Cylinder	35	„
Röhrenkessel	67	„
Summe	306	Kesseljahre.

Es sind somit nach der Lage der Feuerung Reparaturen vorgekommen:

bei Kesseln mit Innenfeuerung	etwa 14	Proc.
„ „ „ Vorfeuerung	„ 18½	„
„ „ „ Zwischenfeuerung	„ 24½	„
„ „ „ Unterfeuerung	„ 28	„

Nach der Bauart der Kessel vertheilen sich die Reparaturen, wie folgt:

Cornwallkessel		etwa 16	Proc.
Lancashire	mit Innenfeuerung	„ 13	„
Locomobilen	mit Innenfeuerung	„ 13	„
Röhrenkessel	mit Innenfeuerung	„ 12	„
Einflammrohrkessel		„ 28	„
Zweiflammrohrkessel	mit Vorfeuerung	„ 13	„
Flammrohrkessel mit Unterkessel	mit Vorfeuerung	„ 33	„
Kessel mit 1 Unterkessel	Zwischenfeuerung	„ 17	„
„ „ 2 und mehr	Zwischenfeuerung	„ 34	„
Henschel		„ 15	„
Ein Rauchrohr	mit Unterfeuerung	„ 23	„
Zwei Rauchrohre	mit Unterfeuerung	„ 30	„
Einfacher Cylinder	mit Unterfeuerung	„ 27	„
Röhrenkessel	mit Unterfeuerung	„ 33	„

Nach den Ursachen geordnet, stellt sich folgende Reihe heraus:

Schlechte Behandlung und Ueberanstrengung	etwa 25	Proc.
Kesselstein. Ueberhitzung	„ 23	„
Schlechtes Material	„ 15½	„
Schlechte Arbeit	„ 15	„
Corrosion	„ 14	„
Schlechte Construction	„ 6	„
Speisewasser	„ 2½	„

Betrachtet man die einzelnen Sätze der Tabellen, so werden einige Widersprüche in die Augen fallen. Man darf sich aber nicht darüber wundern, denn der Kreis unseres Vereins ist für eine Statistik viel zu klein, so daß z. B. 6 schlechte Kessel, welche innerhalb der Zeit von 1871 bis 1876 oftmals reparirt werden mußten, eine sonst gute Bauart der Kessel als geringwerthig und oft reparaturbedürftig stempeln. Wir wiederholen deshalb unsern vorhin ausgesprochenen Vorbehalt und bitten die gefundenen Zahlen nicht als unbedingt richtig anzunehmen. Die ganze Zusammenstellung soll und kann nur ein allgemeines Bild der Reparaturbedürftigkeit der Kessel in unserm Kreise und bei unsern Verhältnissen geben, und da wird es immerhin von Nutzen sein, weil unter dieser Voraussetzung die Zahlen annähernd mit der Wirklichkeit stimmen werden. Wer daher mit der Beurtheilung von Kesseln zu thun hat, der beginne seine Untersuchung ruhig nach Maßgabe der Procentsätze. Ist z. B. ein Kessel

reparaturbedürftig geworden und liegt die Ursache nicht sofort klar am Tage, so hat man mit Recht zunächst auf „schlechte Behandlung", dann auf „Kesselstein" u. s. w. zu untersuchen.

Will man aus den Zusammenstellungen aber Schlüsse ziehen, um sich Klarheit über die Haltbarkeit dieser oder jener Bauart zu verschaffen, so ist dies innerhalb weiter Grenzen sehr wohl möglich. Es ergibt sich z. B., daß die Kessel mit 2 Flammröhren für Innen- wie für Vorfeuerung die haltbarsten sind. Es ergibt sich, daß die Zwischenfeuerungskessel weniger Haltbarkeit als Innen- und Vorfeuerung bieten; dies stimmt genau mit der Praxis. Der Oberkessel hat Unterfeuerung und leidet bald, aber er hält länger, wenn ein Unterkessel angelegt wird, worin sich Schlamm und Stein ablagern können. Dagegen ist ein Unterkessel wegen seiner Verrostung von Außen und Innen wenig haltbar. Zwischenfeuerungskessel mit 1 Unterkessel sind haltbarer als solche mit mehreren. Die Reparaturbedürftigkeit muß also in den Unterkesseln hauptsächlich begründet sein. — Die Unterfeuerungskessel sind die zerbrechlichsten, und zwar steigt die Reparaturbedürftigkeit mit der Vermehrung der Heizflächen im Kessel, d. h. mit der innern Heizfläche, so daß der Röhrenkessel am schlechtesten ist. Dies harmonirt genau mit der Praxis und hat seinen Grund darin, daß die Concentration der Heizflächen auf verhältnißmäßig kleinen Raum auch eine Vergrößerung der Niederschläge auf den kleinen Raum der Unterplatten hervorbringen muß.

Zur Analyse des Eisens; von J. Sattler, 2. Betriebsbeamter in Königshütte.

Die in den Beiträgen zur Analyse des Eisens von Dr. Uelsmann (1876 220 537) gemachte Bemerkung, es sei wunderbar, die Thatsache nirgend angeführt zu finden, daß der aus dem Eisen abgeschiedene Graphit über der Lampe mit Leichtigkeit verbrennt, ist nicht zutreffend, da sie bereits in einer Arbeit von F. Keßler (Zeitschrift für analytische Chemie, 1872 S. 106) angeführt ist. Aus derselben Quelle ist übrigens auch das einleitende Verfahren zu den von Dr. Uelsmann beschriebenen Silicium-, Mangan- und Phosphorbestimmungen im Eisen meinerseits entnommen und im Königshütter Laboratorium eingeführt worden.

Zu der Siliciumbestimmung bemerke ich nur noch kurz, daß dieselbe beim Roheisen wegen der Kieselsäure der in jedem Roheisen enthaltenen Schlacke stets zu hoch ausfallen muß; daß der Fehler aber bei Roheisen, erzeugt mit einer in Säure nicht vollständig aufschließbaren Schlacke, noch größer ausfallen muß. Es ist daher immerhin rathsam, bei Roheisen unbekannter Herkunft den nach dem Verbrennen des Graphits verbliebenen Rückstand nicht direct als Kieselsäure zu wiegen, sondern noch einmal aufzuschließen. Auf diese Weise beschränkt man sich wenigstens gleichmäßig auf nur eine Fehlerquelle.

Gegenbemerkungen zu vorstehender Berichtigung; von Dr. H. Uelsmann in Königshütte.

Bereits in dem ersten Theile der Notizen über die Eisenanalysen ist angeführt, daß ich mir wohl bewußt sei, in den Einzelheiten der Verfahrungsweisen nicht wesent-

lich Neues zu bringen; ich wollte nur ein Gesammtbild der hiesigen Arbeitsmethoden geben, so daß eine Prioritätsfrage von vorn herein ausgeschlossen blieb. Die Berufung auf die Keßler'sche Arbeit hinsichtlich der Siliciumbestimmung ist insofern nicht ganz zutreffend, als hierin von einer Verbrennung des Graphits überhaupt gar nicht die Rede ist. Keßler sagt a. a. O., nachdem er angegeben, daß man das Eisen in Salpetersäure löst, abdampft und erhitzt, wörtlich: „Der Inhalt der Porzellancasserole wird in einen Platintegel gebracht, und darin, um den Kohlenstoff zu verbrennen, zum lebhaften Rothglühen erhitzt." Daß hier unter „Kohlenstoff" nur der chemisch gebundene Antheil gemeint sein kann, welcher in der Salpetersäure die bekannte braune Farbe bewirkt, liegt wohl auf der Hand, da die 3 bis 4 Proc. Graphit, gemengt mit über 100 Th. Eisenoxyd, hier kaum verbrennen können, weil sie durch diese übergroße Menge Eisenoxyd vor Zutritt der Luft geschützt sind.

Daß bei allen diesen Siliciumbestimmungen — falls das Roheisen Schlacke enthielt — die darin befindliche Kieselsäure mit bestimmt wird, ist eine so alt bekannte Thatsache, daß deren Erwähnung, wenn nicht überflüssig, so doch keinenfalls ein Vorwurf gegen die Methode sein kann, da wir eben kein Mittel zur scharfen und praktisch leicht ausführbaren Trennung der Schlacke besitzen, die von allen Säuren, welche das Eisen lösen, mit zersetzt wird. Die vorgeschlagenen Methoden der Berechnung aus dem beim Behandeln des Eisens mit Chlor bleibenden Rückstande gehören für ein Laboratorium, in welchem der Betrieb wöchentlich 8 bis 10 Roheisenanalysen verlangt, in das Reich der frommen Wünsche. Hinsichtlich der Bemerkung über Roheisenschlacke, welche „durch Säuren nicht vollständig zersetzt wird", ist thatsächlich zu erwähnen, daß Hohofenschlacken jeder Art zu den am leichtesten zersetzbaren Silicaten gehören. Die Furcht vor der Schlacke im Eisen scheint überhaupt ein rother Faden zu sein, der durch die technische Literatur ohne positive Beweisführung hindurch geht. Daß selbige wie der Kohlenstoff im weißen Eisen darin gelöst sei, wird niemand behaupten, und falls sich ein Korn oder Schmitz in eine Ganz verirrt hat, so wird beim Zerschlagen derselben behufs Probenahme eine solche Partie in den bohnengroßen Stücken Eisen ohne weiteres entdeckt und ausgelesen werden können. Außerdem hätte die Bestimmung der Schlacke absolut keinen Werth für die Production, da es eben nur die Analyse einer zufälligen fehlerhaften Probe wäre. Mir ist bei vielen Hunderten von Roheisenanalysen ein Stück, welches Schlacke in der Masse eingeschlossen gehabt hätte, nicht vorgekommen. (Vgl. 1876 222 396. Die Red.)

Zusätzlich meines Aufsatzes über die Siliciumbestimmungen erwähne ich noch, daß wir zur vollen Sicherheit nach dem Verbrennen des Graphits die Kieselerde nochmals mit Salzsäure erwärmen, abdampfen, filtriren und glühen, um so jede Spur Eisenoxyd zu entfernen; sie ist dann ausnahmslos völlig weiß.

Die Eisenhüttenwerke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Dr. C. O. Cech.

Der von der ungarischen Regierung für die Mitglieder des internationalen statistischen Congresses in Pest im Monate September 1876 veranstaltete Ausflug in die großartigen Industriewerke der k. k. österr. Staatseisenbahngesellschaft im Banate,

gab denselben die erwünschte Gelegenheit, diese im Auslande nur wenig gekannten Etablissements eingehend zu studiren. Da die Banater Industriewerke nicht nur die größten Ungarns sind, sondern ihrer eigenthümlichen Betriebsverhältnisse wegen auch das weiteste Interesse in Anspruch nehmen, erlaube ich mir an dieser Stelle mit Benutzung der uns von der Gesellschaft zur Verfügung gestellten statistischen Daten (Die Berg- und Hüttenwerke, dann Domänen und Forste der k. k. priv. österr. Staatseisenbahngesellschaft im Krassover Comitate Ungarns. Wien 1876) ein übersichtliches Bild dieser Werke zu geben. Die genannten Bergwerksindustrie-Unternehmungen sammt den beiden Domänen Oravicza und Bogsan wurden im J. 1855 um 11 123 045 fl. angekauft, repräsentiren aber heute nach Einrichtung der großartigsten Investitionen den Werth von 25 098 250 fl. ö. W., auf einem Areale von 39,5 Quadratmeilen (ca. 22 730ha). Sie bestehen aus folgenden Objecten: aus dem Silberbergwerk in Dognácska, aus 5 Kupferwerken in Oravicza, Csiklova, Dognácska, Szászka, Moldova; aus Berg- und Eisenhüttenwerken in Slamina, Moravitza, Gladna, Bogsan, Resicza, Száska, Dognácska, und aus 4 Steinkohlenbergwerken in Domau, Kuplone-Szekul, Steierdorf, Resicza.

Die für Zwecke der Eisenhütteninduſtrie angelegte Holzkohlenfabrikation ergab von den 87 505 690ha Waldgrund in den J. 1855 bis 1875 eine Holzkohlenmenge von 25 030 182hl.

Die Eisen-, Stahl- und Steinkohlenwerke befinden sich in der glücklichen Lage, über großen Erz- und Kohlenreichthum von vorzüglicher Qualität zu verfügen. Morawitza und Dognácska liefern Eisenerze von ausgezeichneter Reinheit, in Anina verfügt man über die Blakband-Eisenerze Steindorfs.

Die Staatseisenbahngesellschaft richtete in erster Reihe ihr Augenmerk auf die Anlage von großartigen, den Zwecken eines so ausgebreiteten Besitzes entsprechenden Verkehrswegen. Und in der That besitzt bisher kein industrielles Etablissement u. a. eine so ausgedehnte schmalspurige Bahn von so großer Mannigfaltigkeit in der Anlage. Es wurden angelegt: eine 24km lange Eisenbahn von Anina nach Oravicza, eine Bahn von Bogsan nach Vojtek und, um alle Eisenwerke mit den Kohlengruben und den Hauptbahnen zu verbinden, eine 56km Gleise besitzende Werksbahn mit Locomotivbetrieb. Diese auf sehr beachtenswerthe Art erbaute schmalspurige Bahn ist ein belehrendes Beispiel für die Lösung der immer mehr an Bedeutung gewinnenden Frage über Anlage von Vicinalbahnen.

Außer Pferdebahnen besitzen einzelne Werke noch 60km Grubenbahnen. Abgesehen von dem für den Betrieb auf den Hauptbahnen nothwendigen Rollmaterial hat die Gesellschaft 8 Locomotiven, 186 Personen-, Kohlen- und Erzwaggons und 1874 Grubenhunde in Betrieb.

Die Werke bestehen aus folgenden Objecten: 6 Hohöfen der größten Art, 6 Cupolöfen, 7 Flammöfen, 1 Stahlofen, 23 Röstöfen, 29 Puddelöfen, 48 Schweißöfen, 17 Glühöfen, 11 Dampfhämmer (darunter einer von 15 000k), 2 Luppendampfhämmer, 1 Schweißdampfhammer, 14 Walzstrecken, 23 Walzgerüste, 11 Scheren, 5 Eisen-Circularsägen, 9 Adjustir- und Rüstmaschinen, 21 Richt-, Fräs-, Loch-, Bohr- und Stoßmaschinen, 85 Kokesöfen, 2 Kohlenwäschen, 1 Kohlenseparation, 1 Werkstätte mit 12 Schmiedefeuern, 5 Ventilatoren, 3 Schnellhämmern, 69 Drehbänke, 92 Hobel-, Bohr-, Schraubenschneid- und Fräsmaschinen, 7 Circularsägen, 2 Bretsägen, 1 Bandsäge und 7 Schmiedepressen, ein Schienenwalzwerk mit den modernsten Einrichtungen mit großen Adjustirhallen, außerdem die erste und einzige Bessemerhütte (mit 4 Convertern) in Ungarn, einen Siemens-Martin-Schmelzofen, ein Tyreswalzwerk. Durch

solche in steter Zunahme begriffene Investirungen ist Resicza eines der größten Werke der österreichischen Monarchie geworden. Hierfür spricht schon die daselbst etablirte Maschinenkraft in der Höhe von 4000e, während alle Werke der Staatseisenbahn im Banate 130 Dampfmaschinen und 137 Dampfkessel mit 6000e besitzen. Der Steinkohlenbergbau liefert die Kohle beinahe ausschließlich zum Werksbetriebe, und während die Kohlenerzeugung im J. 1855 nur 1648t betrug, hat sich dieselbe im J. 1875 bis auf eine Förderung von 65 823t gehoben.

Für die Kokesbereitung besteht eine große Anstalt mit Separation, Wäsche und 40 Kokesöfen. Die Separation und Wäsche ist für eine tägliche Erzeugung von 250t separirter und 125t gewaschener Kohle eingerichtet. Die Kokesanlage hat zwei 24m hohe Essen von 1m,5 lichter Weite. Vorläufig ist sie für eine Jahresproduction von 10 000t berechnet, kann jedoch leicht bis zu einer Production von 30 000t pro Jahr vergrößert werden.

Die Hohöfen in Resicza bestehen aus 3 neben einander aufgestellten Hohöfen, die das für die angebaute Bessemerstahlhütte erforderliche tiefgraue Roheisen erzeugen. Die Hohöfen sind 13m,3 hoch und besitzen einen Fassungsraum von 53 bis 74cbm. Alle drei Hohöfen produciren durchschnittlich per Stunde ca. 45t mit Holzkohle geschmolzenes Roheisen. Ein auf der Hüttensohle aufgestellter Röhrenapparat bewirkt die Erhitzung des Gebläsewindes auf 400°, fünf stehende Dampfcylindergebläse repräsentiren 120e. Die zum Betriebe sämmtlicher Maschinen, den Hohöfen und den Bessemerhütten dienenden Kessel haben eine Gesammtheizfläche von 1060qm, zu deren Heizung zumeist die überschüssigen Hohofengase verwendet werden. Für die Verkleinerung der Stückerze und des als Zuschlag verwendeten Kalksteins dient eine Steinbrechmaschine, welche durch eine Locomobile von 8e betrieben wird und 150t Brechmaterial in 24 Stunden liefert.

Die Eisensteingruben lieferten im J. 1855 nur 9701t, im J. 1875 jedoch bereits 32 333t Erze, welche in großen Tagbauen mit Dynamitsprengung gewonnen werden.

Der Hohofen in Deutsch-Bogsan hat fast dieselben Dimensionen wie jener in Resicza. Die Eisenerze werden in 3 Schachtöfen geröstet, die Gebläsemaschine wird durch ein rückschlächtiges Wasserrad mit Coulisseneinlauf, das bei mittlerem Wasserstande 40e gibt, angetrieben. Als Reserve dient eine Dampfmaschine von gleicher Leistungsfähigkeit. Die Production an Roheisen beträgt circa 6000t im Jahr. Die Hohöfen Resicza und Deutsch-Bogsan liefern jährlich 20 594t Roheisen.

Die Bessemerhütte besitzt 4 Converter mit zu 9t Fassungsraum und einen zur Erzeugung von Martinstahl dienenden Umschmelzofen.

Das flüssige Roheisen wird von den Hohöfen in eine auf einem Wagengestelle in zwei Zapfen hängende Pfanne abgestochen und in einem Gang unter der Hüttensohle zur Bessemerhütte transportirt. Die gefüllte Pfanne wird mittels eines hydraulischen Krahnes auf den Horizont des umgekippten Converters gehoben und in diesen entleert; hierauf wird der Converter wieder in seine normale Stellung gebracht und der Bessemerproceß begonnen.

Die Bessemerhütten Resicza producirten im J. 1868 nur 287t Stahl, im J. 1875 bereits 13 203t, und ist das Werk schon heute in der Lage 30 000t Stahl pro Jahr zu produciren. Die Gießerei arbeitet nur für den Bedarf des Werkes und liefert mit 4 Cupolöfen höchstens 3000t Gußwaare im Jahre.

Die Puddelwalzhütte besitzt 45 Puddel-, Schweiß- und Glühöfen, dann 10 Walzenstrecken — darunter ein Universalwerk — 2 Blechstrecken für Grob- und Feinbleche und ein Walzwerk zur Herstellung von Bessemertyres (Radreife für Eisenbahnwagen-, Tender- und Locomotivräder) und ein großartiges Schienenwalzwerk, welches

eine Leistungsfähigkeit von 25 000t Stahlschienen pro Jahr hat und im Stand ist, Stahlschienen selbst bis zu 20m Länge zu erzeugen. Bessemer-Stahlschienen und -Tyres ohne Schweißung werden in Ungarn nur in Resicza fabricirt. Im J. 1875 erzeugte die Hütte 3471t Walzeisen, 551t diverse Façoneisensorten, 1422t Eisenbleche und Platten, 62t Laschen und Unterlagsplatten und 5t Zeugwaare, 7750t Stahlschienen, 1289t Stahltyres und Achsen, 149t Stahlbleche und 146t Flach- und Rundstahl — zusammen in Eisen- und Stahlwaaren: 14 845t.

Die Maschinenfabrik ist insofern von Interesse, als sie die einzige Räderfabrik in Ungarn ist, außerdem in der Erzeugung dieses Artikels eine lohnende Specialität erblickt. Sie kann jährlich 5000 complete Räderpaare liefern. Die Räder werden von 26 verschiedenen Maschinen behufs Abdrehen der Radsterne, Tyres, Achsen 2c. bearbeitet. Außerdem erzeugt die Fabrik in vorzüglicher Qualität Spitzwechsel sammt Kreuzzungen, Drehscheiben, eiserne Brücken, Dampfkessel, Wasserreservoirs und Waggonbestandtheile, sowie alle Arten von Dampf- und Betriebsmaschinen, Locomotiven.

Einen besondern Fabrikationszweig bildet die Erzeugung schmiedeiserner Radsterne, von welchen 10 000 Stück pro Jahr hergestellt werden; die Nagelschmiede liefert mit 3 Nagelpressen jährlich 1 000 000 Hakennägel für Schienenbefestigung. Da das Werk über 36 Ingenieure verfügt, so steht zu erwarten, daß Resicza vermöge seiner günstigen topographischen Lage und seiner auf Specialitäten basirten großen Leistungsfähigkeit vorzüglich den orientalischen Markt zu gewinnen in der Lage sein dürfte.

Das Eisenwerk Dognácska liefert jährlich etwa 14 000t Eisenerze und 4144t Roheisen.

Die Steinkohlenwerke zu Steierdorf-Anina repräsentiren mit 12 Schächten eine Tiefe von 2307m. Während dieselben im J. 1855 nur 56 829t Kohle lieferten, stieg der Ertrag im J. 1868 bereits auf 186 000t und blieb seit dieser Zeit zwischen 150 000 und 160 000t stehen. Tiefe der Schächte und Förderung haben sich seit dem J. 1855 verdreifacht, während der Eisensteinbergbau daselbst bereits das 25fache der ursprünglichen Production (21 750t) erreicht hat. Die Kokesanlage lieferte im J. 1875 16 245t Kokes, während die Hohöfen von Steierdorf-Anina 16 005t Roheisen erzeugten. Die Gießerei daselbst beschäftigt sich nur mit dem Gusse von Kleinwaare (Kreuze, Gitter, Röhren, Kochöfen 2c.) und erzeugt 1785t Gußwaare. Die Martinsstahlfabrikation liefert in einem Ofen jährlich 2500t. Die Walzwerke produciren jährlich 20 000t Waare (Schienen, Traversen, Rundeisen).

Miscellen.

Die Explosion des Thunderer.

Am 17. Juli 1876 erfolgte um 1 Uhr Nachm. im Hafen von Portsmouth (England) eine Kesselexplosion, deren Zerstörung beispiellos in der Unglückschronik ähnlicher Zufälle dasteht. Die Zahl der sofort getödteten Personen betrug 38, und von weitern 39 Menschen, die verletzt wurden, sind gleichfalls noch mehrere ihren Wunden erlegen. Die nähern Einzelheiten dieses entsetzlichen Unglücksfalles waren s. Z. mit beliebter Breite in den englischen Tagesblättern verzeichnet; wir wollen

nur kurz den Vorfall recapituliren, um die wichtige Lehre, welche sich daraus ergibt, entwickeln zu können.

Das Thurmschiff Thunderer, der größte Koloß der englischen Kriegsmarine, mit 600mm starkem Panzer, sollte seine Probefahrt machen und fuhr aus dem Dock heraus; kaum war es 20 Minuten gefahren, als die Explosion stattfand. Der eine von den 8 Kesseln, welche den Dampf für die Maschine liefern, war explodirt, hatte den ganzen Kesselraum mit Dampf und siedendem Wasser erfüllt und in einem Momente die gräßlichste Verwüstung angerichtet. Sämmtliche übrigen Kessel entleerten sich gleichzeitig und nur der heroischen Todesverachtung des Ingenieurs J. G. Weeks, welcher sich in den Kesselraum hineinwagte und die Absperrventile schloß, ist die Abwendung noch größern Unglücks zu verdanken.

Tagelang fand sich keine Aufklärung über die Ursache des Unglücksfalles, der um so räthselhafter schien, als die Kessel nach altem bewährtem System für 2at Ueberdruck construirt waren, und der zerstörte Kessel sowohl in Arbeit als Material durchaus vortrefflich befunden wurde. Endlich fand man das Absperrventil des explodirten Kessels und fand es geschlossen; — es war somit klar, daß der Kessel durch excessive Dampfspannung, die sich bei dem forcirten Heizen in 20 Minuten sehr wohl entwickeln konnte, zersprengt worden war.

Nun aber blieb unerklärlich, wie das Manometer, dessen Stand von den verläßlichsten Zeugen kurz vor der Explosion mit 17 Pfund engl. pro Quadratzoll (1k,195 pro 1qc) beobachtet worden war, den Ueberdruck nicht angezeigt hatte; ebenso ist nach übereinstimmenden Berichten kein Abblasen der Sicherheitsventile bemerkbar gewesen.

Alles kam nun auf die Prüfung der Sicherheitsventile des zerstörten Kessels an. Diese fand vor der Commission der Jury, welche den Fall zu untersuchen hatte, statt und ergab, daß die Ventile durch nichts in ihrer Beweglichkeit gehemmt sein konnten. Weitere kostspielige Versuche mit verschiedenen Modellconstructionen, welche den zerstörten Theilen des Kessels nachgebildet waren, fanden statt, — ohne Resultat, während das englische Fachblatt Engineering zuerst auf die richtige Ursache des Versagens der Sicherheitsventile hinwies, die denn auch jetzt, durch entscheidende Versuche bekräftigt, allgemein angenommen wird.

Danach sind die Ventile, 6zöllige (152mm.) Tellerventile gewöhnlicher Construction mit 3 Flügeln, deren Sitz einem gußeisernen Gehäuse eingepaßt ist, durch die ungleiche Ausdehnung zwischen Metall und Gußeisen, welch letztere um etwa 50 Proc. kleiner ist, in ihrem Sitz festgeklemmt worden, bis der Dampfdruck groß genug war, sie trotz dieses Widerstandes loszureißen, worauf dann mit plötzlicher Oeffnung dieses großen Querschnittes die Explosion unvermeidlich wurde. Allerdings ist die hierdurch erklärbare Contraction des Ventilsitzes nur nach Bruchtheilen von Millimeter zu berechnen, nachdem jedoch die Ventile sehr genau paßten, konnte selbst eine so kleine Differenz genügen, sie festzuklemmen. Darauf deuten auch die in den Ventilsitz eingepreßten Marken hin und machen somit diese Erklärung zu der einzig annehmbaren. Was die falschen Angaben des Manometers betrifft, so ist es äußerst wahrscheinlich, daß der Zeiger das ganze Zifferblatt umkreist, sich über den Stift beim Nullpunkt weggedrängt hatte und nun bei 17 Pfund stehend thatsächlich mindestens 70 Pfund (4k,92 pro 1qc) Druck anzeigte.

Auf diese Weise entstand der Unglücksfall durch ein Versehen — geschlossenes Absperrventil, welches an und für sich ohne den geringsten Nachtheil bleiben konnte, da es ja sofort durch das Abblasen eines der beiden Sicherheitsventile und durch das Manometer verrathen werden mußte. Hierzu aber kam die unglückliche Verkettung von Umständen, welche die warnenden Stimmen verstummen machte, und die Katastrophe war unausbleiblich. Dem entsprechend war das Urtheil der Jury: zufälliger Tod, veranlaßt durch das Festklemmen der Sicherheitsventile, mit verursacht durch das geschlossene Absperrventil.

Als Vorsichtsmaßregeln gegen ähnliche Vorkommnisse wird empfohlen, das Manometer offen und mit einem unüberschreitbaren Stift bei der höchsten angegebenen Pressung zu versehen, das Oeffnen und Schließen jedes Absperrventiles mit einem im Heizraum bemerkbaren Signal zu verbinden und — als Controle der Sicherheitsventile — ein „Sicherheitsventil der Sicherheitsventile", Schildwachventil bezeichnet, an jedem Kessel anzubringen.

So rationell die beiden erstern Punkte gefaßt sind, so irrationell erscheint uns

der letztere, während doch ein viel einfacheres Mittel gegen das Festklemmen der Ventile offen da liegt.

Die Ventile des Thunderer, welche deshalb in warmem Zustande geklemmt wurden, weil sie im kalten zu genau paßten, hatten conischen, unter etwa 45° geneigten Sitz, wie mehr oder weniger alle in England ausgeführten Ventile. In Folge dessen müssen dieselben sehr genau geführt sein, da sie bei nur kleiner Verschiebung undicht schließen. Werden statt dessen flachsitzige Ventile verwendet, wie sie sich auf dem Continent immer mehr verbreiten und beispielsweise im Locomotivbau ganz allgemein sind, so entfällt das Bedürfniß nach einer genauen Führung, das Ventil kann nach jeder Seite hin genügendes Spiel haben, und ein Verklemmen ist absolut unmöglich.

Daß aber von den vielen Vorschlägen, die in der Zwischenzeit in englischen Fachjournalen aufgetaucht sind, keine einziger auf diesen Punkt hingewiesen hat, ist ein neuer Beweis des Conservativismus, welchen die Engländer auch im Maschinenbau bethätigen. R.

Hill's elektrischer Regulator für Schiffsdampfmaschinen.

Im November 1876 hielt Laurence Hill in der Scottish Institution of Engineers and Shipbuilders einen Vortrag über seinen elektrischen Regulator für Schiffsmaschinen, welche, im Gegensatz zu allen andern Regulatoren, nicht erst den Dampfzutritt absperrt, wenn die Schraube in der Luft bereits zu schnell läuft, und welche den Dampf sofort wieder frei zutreten läßt, wenn die Schraube wieder genügend unter Wasser ist. Die Contactvorrichtung befindet sich an der Außenseite des Schiffes, und ein kleiner Knopf ruht auf einer Platte, worauf das Seewasser drückt. Ein 19mm weites Loch ist am Stern nahe bei der Schraube gebohrt, und darüber ist die Vorrichtung zum Schließen und Unterbrechen des Stromes angebracht. Der Strom durchläuft einen Elektromagnet, welcher mit der Drosselklappe in Verbindung steht. So lange kein Strom vorhanden ist, wird der Elektromagnet durch ein Gewicht abgerissen erhalten und die Klappe offen. Durch den Strom haften die Elektromagnetpole an der umlaufenden Welle, der Elektromagnet wird, etwa $\frac{1}{8}$ Umdrehung, mitgenommen und dann durch einen Aufhalter angehalten; so lange er an diesem liegt, ist die Klappe geschlossen. Bedeckt das Wasser die Schraube wieder, so unterbricht es den Contact, der Elektromagnet fällt in seine erste Lage zurück und öffnet die Klappe. Die nachtheilige, verzögernde Wirkung des remanenten Magnetismus im Elektromagnete wußte Hill durch Umkehrung des Stromes zu beseitigen, wodurch zugleich die erforderliche Batteriekraft wesentlich vermindert werden konnte, so daß jetzt ein einziges Leclanché-Element völlig ausreicht. (Iron, December 1876 S. 715.) E—e.

Dichtungsringe ohne Nath.

Fabrikant Remus in Lodz stellt nach einem patentirten Verfahren Metallringe von dreieckigem Querschnitt, in beliebiger Größe, ohne Löthstelle auf folgende Weise her. Es werden aus entsprechendem Metallblech runde Scheiben geschnitten und mittels Presse auf einen Stahl- oder Eisenbolzen gezogen, dessen Dicke dem Durchmesser der anzufertigenden Ringe entspricht. Dieser mit Metall überzogene Bolzen wird alsdann auf eine Art Drehbank gespannt und mit Hilfe von vier Rollen mit entsprechend geformter Schneidfläche geschnitten und gleichzeitig gewalzt. Durch eine Spindel mit Rechts- und Linksgewinde werden diese Rollen gleichmäßig gegen den Bolzen angedrückt. Die Rollen sind aus gutem gehärtetem Stahl angefertigt. Der durch den Bolzen abgeschnittene Boden wird auf dieselbe Weise wieder für Ringe von kleinern Dimensionen benutzt. Ringe von sehr großem Durchmesser lassen sich nicht gut auf dem Bolzen schneiden; zu ihrer Herstellung legt man die Metallhülse lose auf eine Scheibe, auf welcher sich mit den oben beschriebenen Rädchen Ringe bis zu den größten Dimensionen schneiden lassen. (Nach dem Arbeitgeber, 1877 S. 14 317.)

Verbesserte Drahtsiebe für Papierfabriken.

Die Firma Martel, Catala und Comp. in Schlettstadt (Elsaß) erzeugt seit Kurzem (nach Mittheilung des Journal des fabricants de papier, Januar 1877 S. 29) zwei neue Arten von Metallsieben für Papierfabriken. Die eine Sorte für Waschtrommeln der Bleichholländer ist aus Phosphorbronzedraht gewebt, welcher dauerhafter als Messing- oder Kupferdraht sich erweist. Die andere Sorte, bestimmt zum Filtriren der ätzenden Laugen, die man zum Kochen von Stroh, Espartogras und Holz verwendet, ist aus ziemlich grobem Eisendraht hergestellt; die Maschen werden aber durch Einschießen von sehr feinem Draht so verdeckt, daß die kleinsten Unreinigkeiten auf einem solchen Siebe zurückgehalten werden.

Beim Aetzendmachen der Laugen mittels wiedergewonnener Soda werden erstere gewöhnlich stark verunreinigt; es bleiben diese Unreinigkeiten im Stoffe schweben und werden weder durch den Knotenfänger aufgehalten, noch im Sandfang aufgefangen. Dies schloß bisher die Anwendung der chemischen Surrogate bei feinern Papieren aus, und zur Beseitigung dieses Uebelstandes wird das neue Metalltuch zunächst vorgeschlagen. Zu diesem Zweck spannt man zwei solche Siebe oben und unten auf einen Rahmen mit hochkantig gestellten Leisten und hängt diesen Siebkasten schwebend (durch Unterstützung mit Pflöcken) in den Klärbottich der Lauge, welch letztere durch ein aus dem Innern des Siebkastens ausgehendes Rohr ausgezogen wird, daher eine der beiden Siebflächen passiren und alle Unreinigkeiten auf der äußern Seite der Metalltücher zurück lassen muß.

Dieses Metalltuch kann auch zum Filtriren von Leim, Farben u. a. verwendet und je nach seiner Bestimmung aus Eisen-, Messing- oder Rothkupferdraht gefertigt werden.

Laubsäge mit Velociped-Antrieb.

Eine solche war (nach dem Phönix, 1877 S. 27) auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876 zu sehen; sie eignete sich für alle Gattungen feiner Holzarbeit und war speciell für Liebhaber dieser Beschäftigung bestimmt. Das Princip, die Bewegung der Säge durch zwei Trittkurbeln nach Art der bei den Velocipeds angewendeten einzuleiten, ist bei derselben in besonders gelungener Weise zur Ausführung gebracht. Auf der Achse der Velocipedkurbeln sitzt ein leichtes Schwungrad, welches mittels eines Riemens die rotirende Bewegung auf eine kleine unterhalb des Tisches gelagerte Rolle im Verhältnisse von 1 : 10 überträgt. Mit letzterer auf gemeinschaftlicher Achse sitzt ein größeres Rad mit Kurbelzapfen, in welchen der Vordertheil des Sägerahmens mit einer Lenkstange eingehängt ist. Die Säge empfängt dadurch eine außerordentlich rasche auf und ab gehende Bewegung, und die Kraft, die man auf das Velocipedrad übertragen kann, reicht aus, um selbst Elfenbein und Metall sägen zu können.

Länge der Petroleum-Röhrenleitungen in Amerika.

In der Oelregion Pennsylvaniens befassen sich (nach dem Engineering and Mining Journal, Bd. 22 S. 299) 35 verschiedene Gesellschaften damit, das Petroleum vom Beschaffungsorte zu Bahnen oder andern Transportanstalten zu leiten. Die Leitung geschieht in Röhren. Die totale Länge der von den verschiedenen Oeldistricten ausgehenden Rohrleitungen beträgt 2081¾ engl. Meilen (3351km). Dem Durchmesser nach stehen u. a. in Verwendung:

13	Meilen	(21km)	6zöllige	(152mm.)	Röhren
114½	„	(184km)	3 „	(76mm.)	„
1954½	„	(315km)	2 „	(51mm.)	„

Ausglühen von Metallen mittels Elektricität.

J. H. Warrington in Camden, N. J., schlägt (im Scientific American Supplement, Februar 1876 S. 129) vor, die Unbequemlichkeiten beim Ausglühen

von Draht und andern dünnen Metalltheilen durch Benutzung der Elektricität zu umgehen. Er will den Draht bei seinem Durchgange durch die Ziehmaschine durch einen elektrischen Strom erhitzen, welchen er durch zwei isolirte, zwischen der Drathrolle und dem Zieheisen angebrachte, etwas elastische Metallstäbe dem Drahte zuführt, um den letztern vor seinem Durchgange durch das Zieheisen weich zu machen. E—e.

Zusammensetzung des Roheisens.

Ein Muster von grauem Roheisen der Eisenindustriegesellschaft in Zeltweg enthielt nach H. Sturm (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, 1876 S. 332, 335 und 336):

Kohlenstoff, gebunden	0,540 Proc.
Graphit	2,780
Silicium	2,570
Phosphor	0,067
Schwefel	0,043
Mangan	3,070

Die dazu gehörende Hohofenschlacke bestand aus

Kieselsäure . . .	33,35
Thonerde	13,21
Eisenoxydul . . .	0,21
Manganoxydul . .	1,43
Kalkerde	37,71
Magnesia	7,32
Kali	0,40
Natron	0,13
Schwefelcalcium .	5,51
Phosphorsäure . .	Spur
	99,27.

Der aus diesem Eisen hergestellte Bessemerstahl enthielt:

Kohlenstoff, gebunden	0,160 Proc.
Silicium	0,108
Phosphor . . .	0,097
Schwefel	0,025
Mangan	0,189.

Schutzanstrich für Metalle.

Nach dem englischen Patente von Brownlow und Francis soll die gut gereinigte Metallfläche mit einer Glasur aus 7 Th. Borax und 1 Th. Schlacke überzogen werden.

Braunkohlen-Briquettefabrikation.

Auf der Braunkohlenzeche „Frielendorf" im Revier Cassel ist eine neue Briquettefabrik eingerichtet worden, deren Theile sich, wie folgt, an einander reihen. Zunächst werden die Rohkohlen in einen Förderschacht von der Sohle des Tagebaues mittels Dampfkraft in 5hl-Wagen bis zur Hängebank des erstern gehoben, von welcher aus die Wagen über eine bedeckte Förderbank auf Schienenbahnen einerseits zu den Fülltrichtern der Kesselfeuerung, anderseits zu den Fülltrichtern des Sortirungswalzwerkes transportirt und ausgeleert werden. Eine kurze Transportschnecke treibt die zum Aufbereiten, bezieh. zum Pressen bestimmte Kohle in eine Sortirtrommel, welche alle über 7mm großen Stücke theils durch die auf der hintern Hälfte derselben befindlichen großen Sieböffnungen, theils über das Ende der Trommel hinaus auf das unterliegende Walzenpaar fallen läßt. Das hier bis auf 7mm Maximalgröße gewalzte Haufwerk gelangt gemeinschaftlich mit dem durch den engern Theil des Cylinder-

siebes gefallenen Grus in ein horizontales Gerinne mit Transportschnecke, welche die feine Rohkohle einem Elevator zuführt. Dieser hebt die Kohle 2m,5 hoch in ein horizontales, über die Trockenöfen hinweg gehendes, mit Schnecke versehenes Transportgerinne, welches die Trockenöfen mit dem erforderlichen Quantum feuchter Kohlengrusmasse versieht.

Nachdem letztere den Raum einer der vier selbstständig wirkenden Ofenabtheilungen durchlaufen und den Entleerungsapparat verlassen hat, wird die Kohle im getrockneten Zustande mittels eines mit Blechmantel umgebenen Elevators bis auf das Niveau der Vorrathstrichter für die beiden Pressen gehoben, aus denen dieselbe durch die den Einfall regulirenden Schieber den Pressen selbst zufällt, und letztere als Briquettes verläßt. Diese gelangen als ein durch die Maschine in einem hölzernen Gerinne fortgedrückter zusammenhängender Strang in den Lagerraum zur Aufstapelung, wenn die Verladung der Kohlensteine nicht direct aus dem Gerinne erfolgt.

Die beiden Pressen weichen in ihrer Construction im Allgemeinen von andern in neuerer Zeit als bewährt befundenen Kohlenpressen nicht ab. Jede derselben besteht wesentlich aus der liegenden 30e-Kraftmaschine mit dem Preßstempel und dem mit der Fundamentplatte der Maschine durch starke Eisenconstructionen verbundenen Preßkopf; dieser, ein gußeiserner Würfel, trägt das Kohleneinfallsmundstück und nimmt in einer durchgehenden, 1m,6 langen Kammer das zunächst aus Ober- und Unterkeil und zwei Seitenkeilen bestehende gußstählerne Preßfutter auf, innerhalb dessen der Stempel sich bewegt, bezieh. die Pressung der Kohle erfolgt. Zur Schließung der Preßkammer nach oben und zur Regulirung des Druckes, bezieh. der Reibung in der Preßform dient eine in starker Welle gehende schmiedeiserne Zunge, die sich auf den Oberkeil auflegt, und auf deren vordern Theil eine Schraube mit Vorgelege drückt. Die in der Preßkammer bereits befindliche, zu Steinen gepreßte Kohle, der sogen. Stöpsel, gibt den Widerstand für den nachfolgenden neuen Preßstein ab. Zu beiden Seiten des Preßklotzes sind Hohlbacken, welche behufs Erwärmung des Klotzes heißer Wasserdampf durchströmt.

Die gepreßte Kohle tritt, wie bereits bemerkt, in einem ununterbrochenen Strange aus dem Preßmaul in eine vorgelegte Holzrinne und wird dann außerhalb des Gebäudes entweder in bereit stehende Wagen oder in das Magazin geschoben, wobei die Maschine ohne bemerkbare Ueberlastung den Preßsteinstrang 30 bis 40m weit fortschiebt.

Ein großer Vorzug des Frielendorfer Apparates gegenüber den bekannten Mulden- und Tellerapparaten ist offenbar der, daß innerhalb des erstern keine sich bewegenden Maschinentheile vorhanden sind, welche bei den letztern zu vielfachen Stillständen und Reparaturen, sowie zur starken Staubbildung und zu Explosionserscheinungen Anlaß geben. (Preußische Zeitschrift für Bergwesen ꝛc., 1876 S. 181.)

Einfluß der Waldungen auf die Regenmenge und die Luftfeuchtigkeit.

Nachdem bereits festgestellt ist, daß die Regenmenge über Laubwaldungen größer ist als in baumlosen Gegenden, hat L. Fautrat (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 514) nun auch gezeigt, daß die Fichten den Wasserdampf der Luft noch stärker condensiren als Laubbäume. So betrug z. B. die Regenmenge vom Juni 1875 bis Juli 1876 über einem Fichtenwalde 841mm, in 300m Entfernung von demselben über einer Sandfläche dagegen nur 758mm. Von dieser Regenmenge erhält der Boden der Waldungen nur 472mm, so daß also 369mm oder 43 Proc. des Regens von den Bäumen zurückgehalten wird. Wegen der größern wasserhaltenden Kraft des Waldbodens und der schützenden Moosdecke wird trotzdem der Waldboden mehr Wasser enthalten als der nicht mit Bäumen bestandene.

Hygrometrische Messungen ergaben ferner, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Fichtenwalde 20 Proc. höher ist als auf der erwähnten Sandfläche.

Durchsichtigkeit des Meerwassers.

Secchi versenkte im J. 1865 im Mittelländischen Meere eine weiße Platte und fand die Grenze der Sichtbarkeit bei 43m; im Atlantischen Ocean hat De Pour-

tales eine weiße Schüssel bis 50m Tiefe gesehen und Reclus bei Haiti nur bis 27m. Forel (Naturforscher, 1876 S. 421) bestimmte in ähnlicher Weise die Grenze der Sichtbarkeit für den Genfersee zu 6m,6 im Sommer und 12m,7 im Winter bei reinem Wasser.

Bei einer Luftballonfahrt am 21. August 1876 bemerkten Moret und Duruof, daß sie in der Nähe von Cherbourg aus einer Höhe von 1700m genau den Meeresgrund sehen konnten, so daß man sehr leicht ein Bild desselben hätte entwerfen können, obgleich hier der Canal 60 bis 80m tief sein muß. (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 579.)

Zur Verfälschung der Nahrungsmitel.

Der deutsche Landwirthschaftsrath hat (nach den Industrieblättern, 1876 S. 418) in seiner letzten Sitzung beschlossen, den Reichskanzler zu ersuchen: 1) die Einzelregierungen zu veranlassen, die Organe der Strafrechtspflege in ihren Staaten strengstens zu instruiren, daß die Bestimmungen der bestehenden Strafgesetze über Fälschung und Betrug in Beziehung auf Lebensmittel, Weine, Biere ꝛc. unnachsichtlich überall da zur Geltung gebracht werden, wo dies irgend wie mit Rücksicht auf Erfolg geschehen kann; 2) eventuell, wenn auf Grund der bestehenden Gesetzgebung ein durchschlagender Erfolg nicht erzielt werden sollte, bei der nächsten Revision des Strafgesetzbuches Rücksicht darauf zu nehmen, daß Fälscher und Betrüger in Beziehung auf Lebensmittel und Getränke, sowie deren Complicen der verdienten Strafe nicht entgehen.

Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der Luft.

In Griechenland und der Türkei wird dem Most Terpentin zugesetzt; die Griechen und Römer gossen zur Conservirung des Weines Oel auf die Oberfläche desselben.

Neßler (Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins in Baden, 1876 S. 148) empfiehlt zur Abhaltung der in der Atmosphäre enthaltenden Keime statt Terpentin oder Oel Paraffin in folgender Weise anzuwenden.

In geschmolzenem Paraffin werden 2 Proc. Salicylsäure aufgelöst, dann werden Stückchen Holz von 15mm Länge und etwa 2mm Dicke oder kleine Stückchen Kork damit getränkt. Wirft man nach dem Erkalten diese getränkten Stückchen auf den Wein, so breiten sie sich auf demselben aus und verhindern die Bildung von Kahm und Essigpflänzchen.

Verschiedene Weine, die 4 Wochen lang in offenen Flaschen standen, blieben, mit solchen Hölzchen bedeckt, vollständig unverändert, während dieselben Weine unter sonst gleichen Verhältnissen ohne solche Hölzchen nach 8 Tagen ganz trüb und schlecht waren. — Ist schon Kahm auf dem Wein, so bringt man die Hölzchen in das Faß und gießt sorgfältig etwas Weingeist darauf. Die Pflänzchen werden durch letztern getödtet, setzen sich zu Boden und der Wein wird durch jene Hölzchen vor der Neubildung des Kahms geschützt. Für ein Faß von einigen Hektoliter werden die Kosten 15 bis 20 Pf. nicht übersteigen.

Ueber die Gefahren, welche der Gesundheit des Menschen von kranken Hausthieren drohen, und über die zu ihrer Bekämpfung gebotenen Mittel.

Der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat auf seiner vierten Versammlung in Düsseldorf nach dem umfassenden Referat von Prof. Bollinger und nach längern Discussionen folgende Thesen angenommen.

1. Unter den zahlreichen Krankheiten der Hausthiere, welche die menschliche Gesundheit auf verschiedenen Wegen bedrohen, sind außer einigen Parasitenkrankheiten — Trichinen (1876 **219** 94) Finnen, Echinococcen — Milzbrand (1876 **222** 284) Rotz, die Pyämie und Sephthämie (Eiter- und Jauchevergiftung), die Vergiftung durch gewisse Medicamente, die Wuthkrankheit und die Tuberculose (Perlsucht) von besonderer hygienischer Bedeutung.

2. Unter den Mitteln, die sich im hygienischen Interesse gegen die genannten, wie gegen andere dem Menschen gefährliche Thierkrankheiten empfehlen, steht in erster Linie die Hebung der wissenschaftlichen Thiermedicin. Da nur wissenschaftlich durchgebildete Thierärzte, als sachverständige Techniker auf diesem Gebiete der Sanitätspolizei berufen, eine ausreichende Gewähr für eine erfolgreiche Bekämpfung der bezeichneten Gefahren zu bieten vermögen, begrüßt der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege alle auf dieses Ziel gerichteten Bestrebungen und Fortschritte, besonders diejenigen, die sich auf Erhöhung der Vorbildung, Verlängerung der Studienzeit nnd Verbesserung der Lehranstalten beziehen.

3. Mit Rücksicht auf die wichtige und verantwortungsvolle Stellung der Thierärzte als technischer Organe auf diesem Gebiete staatlicher Hygiene hat der Staat die Verpflichtung, neben der Sorge für eine höchstmögliche wissenschaftliche Ausbildung denselben einen speciellen Unterricht in Hygiene und Pathologie der menschlichen Fleischnahrungsmittel zu bieten.

4. Zur Bekämpfung der Gefahren, welche durch die oben (1) bezeichneten Thierkrankheiten der menschlichen Gesundheit erwachsen, sind neben der Sorge für obligatorische Fleischbeschau und öffentliche Schlachthäuser hauptsächlich folgende Maßnahmen geboten:

a. Gegenüber den bisherigen, meist unzureichenden Beseitigungsarten der für den Menschen als gefährlich erkannten Fleischnahrungsmittel ist für gründliche Vernichtung und absolute Unschädlichmachung derselben Sorge zu tragen. Für größere Städte empfiehlt sich namentlich die fabrikmäßige Verarbeitung der ganzen Thiercadaver und einzelner Fleischtheile zu technischen Zwecken.

b. Bei der großen Bedeutung des Selbstschutzes gegen einige der auf dem Wege des Fleischgenusses auf den Menschen übergehenden Parasitenkrankheiten ist für möglichste Verbreitung von Kenntnissen über die Gefahren und die Entwicklungsweise solcher Parasiten durch populäre Belehrungen, Schullesebücher ꝛc. zu sorgen.

c. Gegen die fortwährend zunehmende Verbreitung der Wuthkrankheit bei Menschen und Thieren sind einheitliche energische und zweckentsprechende Maßnahmen für ganz Deutschland dringend geboten. Als besonders wichtige Maßregeln empfiehlt der Deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege: α) Möglichste Verminderung der Hunde durch hohe Hundesteuer. β) Zweckmäßige Hundeordnung, wobei namentlich auf Bezeichnung jeden Hundes mit einer Marke, welche den Namen des Besitzers und dessen Wohnort trägt, Rücksicht zu nehmen ist γ) Rücksichtslose Vertilgung aller wüthenden und wuthverdächtigen Thiere, sowie der von denselben gebissenen Hunde und anderer dem Menschen gefährliche Thiere (Katzen, Füchse). δ) Verlängerung der Contumazzeit bei Wuthausbruch für die Dauer der Gefahr. ε) Volle Verantwortlichkeit der Hundebesitzer für alle Folgen des Hundebisses.

d) Mit Rücksicht auf die große Häufigkeit und Bedeutung, welche der Rindstuberculose (Perlsucht) in verschiedener Richtung zukommt, erscheint es in hohem Grade wünschenswerth, statistische und sonstige Erhebungen über das Vorkommen und die Verbreitung dieser Rinderkrankheit anzustellen, wobei gleichzeitig auf eine möglichste Sammlung aller Erfahrungen und Beobachtungen Bedacht zu nehmen ist, die sich auf die Aetiologie dieser Krankheit, sowie auf die Schädlichkeit und Unschädlichkeit von Fleisch und Milch tuberculöser Thiere für den Menschen beziehen. Außerdem sind ausgedehnte und sorgfältige Versuche über die Frage von der Infectionsfähigkeit derartigen Fleisches und der Milch dringend geboten. —

Zur These 1 bemerkt der Referent, daß die Hülsenblasenwürmer (Echinococcen) bei den Menschen und Thieren sehr häufig vorkommen. Er hat gefunden, daß in Mitteleuropa auf 10 000 Sectionen doch 50 Menschen mit Echinococcen behaftet sind. Der Hülsenblasenwurm ist der Jugendzustand eines Bandwurms (des dreigliedrigen Bandwurms), der im Hundedarm wohnt. Die reifen Bandwurmglieder gehen im Koth nach außen ab; der Hundekoth wird allenthalben zerstreut, unsere Hausthiere nehmen mit dem Futter die Keime auf, in ihrem Magen entwickelt sich aus dem Bandwurm-Ei ein Embryo; derselbe bohrt sich durch die Magenwand durch und entwickelt sich in der Leber, Lunge oder andern Organen zum Hülsenblasenwurm. Es ist also das Verhältniß des Hülsenblasenwurms zum Hundebandwurm ähnlich wie das der Schweinefinne zum Menschenbandwurm. Der Mensch bekommt die Krankheit ganz auf dieselbe Weise wie die Wiederkäuer. Indem der Mensch mit dem Hunde näher verkehrt, indem er den Hund küßt, oder indem er mit den Speisen das Band-

wurm-Ei aufnimmt, inficirt er sich. Die Echinococcus- oder Hülsenwurmkrankheit ist nach seinen Erfahrungen die dritthäufigste Krankheit unter den Hausschlachtthieren. Indem nun solche Organe kranker Thiere, die von den Fleischbeschauern confiscirt worden sind, den Hunden als Futter vorgeworfen werden, inficiren sich diese mit dem Scolex und aus diesem Scolex entwickelt sich der dreigliedrige Hundebandwurm (Taenia Echinococcus). So schaffen wir fortwährend neue Herde für die Infection, und die Aufgabe einer richtigen Fleischbeschau wäre es, solche gefährliche Dinge sicher zu vernichten, denn, wenn wir den Hundebandwurm seltener machen, so werden wir auch die Erkrankungen der Menschen entsprechend verringern. Ueber die Gefährlichkeit dieser Parasitenkrankheit bemerkt er noch, daß die Hälfte der erkrankten Menschen im Laufe der ersten fünf Jahre zu Grunde geht. In Island, wo Hunde überaus zahlreich sind, ist auch diese Krankheit so häufig, daß nach verschiedenen Angaben $1/5$ bis $1/6$, in andern Gegenden $1/50$ der Bevölkerung an der Krankheit leidet und theilweise auch daran zu Grunde geht. Man hat deshalb neuerdings dort gegen die Vermehrung der Hunde energische Maßregeln ergriffen.

Zur Geschichte der Salicylsäure.

In einer kleinen Broschüre: Der Rechtsstreit in der Patentangelegenheit betreffend die Salicylsäure zwischen der Chemischen Fabrik auf Actien (vormals E. Schering) in Berlin und Prof. H. Kolbe (Berlin. Polytechnische Buchhandlung) führen E. Schering und F. Holtz aus, daß H. Kolbe bereits im J. 1860 Versuche veröffentlicht habe, aus denen hervorgehe, daß durch Einwirkung von Kohlensäure auf erhitztes Phenyloxydnatron Salicylsäure entsteht, daß aber die genannte Fabrik trotzdem polizeilich gehindert werde, Salicylsäure (auf deren Erzeugung Prof. Kolbe am 16. April 1874 ein preußisches Patent erlangte) auf diese Weise zu fabriciren.

Heyden gibt in einer Broschüre: Zur Streitfrage über das Kolbe'sche Salicylsäure-Patent (Berlin, Zahn's Verlag) eine Entgegnung, auf welche hier nur verwiesen werden kann.

Zur Ausführung der Jodstärkereaction.

Bekanntlich wird die Jodstärkereaction durch einige Salze geschwächt, ja selbst völlig gehindert. Gelegentlich der Untersuchung einer Butter auf eine Verfälschung mit Stärkemehl hat nun E. Puchot (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 225) gefunden, daß auch Albumin, die Molken von geronnener Milch und ähnliche stickstoffhaltige Substanzen die Jodstärkefärbung verhindern, wenn man nicht einen großen Ueberschuß an Jod zusetzt.

Darstellung von Jodkalium.

Pellagri fand, daß eine verdünnte Lösung von jodsaurem Kalium durch Schütteln mit Eisenfeile, namentlich in der Wärme, vollständig in Jodkalium übergeführt wird, ohne daß Eisen gelöst oder Jod in den Niederschlag übergeführt würde. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1875 S. 1357.)

Chiappe und Mallesci (daselbst 1876 S. 1126) zeigen nun, daß dieses Verfahren auch zur Darstellung von Jodkalium im Großen anwendbar sei. Auch Jodnatrium könne in dieser Weise vortheilhaft fabrikmäßig erhalten werden. Würde ähnlich wie bei der Darstellung von Jodkalium ein Gemenge von Jodnatrium und Natriumjodat für sich allein, oder auch mit Kohle geglüht, so trete ein sehr bedeutender Jodverlust ein.

Flüchtigkeit des Nitroglycerins im Dynamit.

Hauptmann F. Heß hat zur Bestimmung des Verlustes, welchen Dynamit durch Verdunstung von Nitroglycerin erleidet, zwei Proben Dynamit, welche seit 1871 (I) und 1872 (II) in leicht verschlossenen Gläsern bei gewöhnlicher Temperatur gestanden hatten, untersucht: Er fand:

	I.		II.	
	1871	1876	1872	1876
Nitroglycerin . .	72,98	69,36	71,71	70,30
Kieselguhr . . .	27,02	28,64	26,99	27,56
Feuchtigkeit . . .	—	1,80	1,35	1,65
	100,00	99,80	100,05	99,51.

(Mittheilungen des technischen und administrativen Militär-Comité zu Wien über Gegenstände des Artillerie- und Genieweſens.)

Substitution des Anilins im Anilinschwarz durch andere Alkaloide; von Ch. Lauth.

Werden an Stelle des Anilins, wie dasselbe in den Vorschriften für Anilinschwarz mit chlorsaurem Salz und Metall-, speciell Kupfersalz vermischt wird, andere Alkaloide derselben Oxydation unter den gleichen Bedingungen ausgesetzt, so gibt das Nitranilin ein Dunkelchamois von verschiedentlicher, mitunter resedafarbiger Nüancirung. Benzylenphenylamin liefert ein Schwarz, desgleichen Phenylendiamin, und zwar scheint letzteres Schwarz bei Berührung mit Säuren sehr wenig grün zu werden. Toluylendiamin gibt, je nachdem für die Zerlegung der Chlorsäure eine Kupfer-, Eisen-, Chrom- oder Zinnverbindung gewählt worden ist, eine Reihe von echten braunen, cachou- und modefarbigen Tönen; ebenso entwickeln Gemenge von Naphtylamin und Toluylendiamin eine beliebig große Auswahl der verschiedensten Nüancen auf Baumwollgeweben. (Nach dem Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 529.) Kl.

Analyse fossiler Knochen.

In der Höhle südlich von Olkusz bei dem Dorfe Wierzbanowice in Russisch-Polen findet sich in einer erdig kalkigen Masse eine große Menge fossiler Knochen des Höhlenbären (ursus speläus). Ein Oberschenkelknochen hatte nach Krocker (Der Landwirth, 1876 S. 458) folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	7,27	
Organische Substanz .	7,53	mit 0,79 Proc. Stickstoff.
Kalkerde	46,37	
Magnesia	0,11	
Kohlensäure	4,33	
Phosphorsäure . . .	34,18	
Fluor, Eisen	Spuren	
	99,79.	

Berichtigungen. Auf Tafel VII sind die Namen Higgs und Bourbouze (Fig. 9 und 10) zu vertauschen. — S. 345 in Tabelle VI ist neben 5,5770 Zoll statt 161mm,733 zu setzen 141,656.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel XI.

(Fortsetzung von S. 30 dieses Bandes.)

63) Kegelräder-Fräsmaschine von E. Grube.

(Mit Holzschnitt und Fig. 1 bis 3 [a.b/1].)

Zwei Werkzeugmaschinen zum Bearbeiten der Zahnform eiserner Kegelräder waren in Philadelphia ausgestellt. Die eine in kolossalen Dimensionen, um Kegelräder bis zu 3^{m} Durchmesser zu hobeln, ausgeführt von dem berühmten Maschinenfabrikanten G. H. Corliß in Providence — die zweite, kaum von der Größe einer Nähmaschine, zum Fräsen von Kegelrädern bis 140^{mm} Durchmesser, erfunden und patentirt von einem Deutschen, E. Grube.

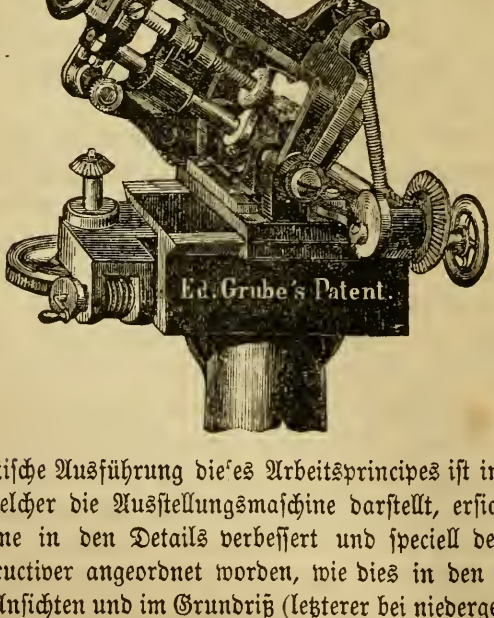
Von der letztern, deren Arbeitsprincip vollkommen neu ist, während die Corliß-Fräsmaschine bei wunderbaren Detailausführungen in ihrem Grundgedanken doch schon wiederholt von Andern verkörpert worden war, möge es uns gestattet sein, zunächst zu berichten.

Die Zahnform wird hier mittels eines Fräsers hergestellt und könnte in Folge dessen bekanntermaßen nur dann vollkommen genau werden, wenn es möglich wäre, die Contour des Fräsers selbst beim Vorwärtsschreiten gegen die Kegelspitze gleichmäßig zu verjüngen. Nachdem dies praktisch unausführbar ist, begnügte man sich bei der bisher üblichen Fräsmethode conischer Räder, dem Fräser die Zahncontour des äußern Theilkreises, die Weite der innern Zahnlücke zu geben, denselben schief gegen das Zahnmittel einzustellen und nun zunächst die eine Seite sämmtlicher Zähne, bei nochmaligem Durchgang des Rades und Umstellung des Fräsers die andere Seite der Zähne abzufräsen.

Bei der Grube'schen Fräsmaschine wird selbstverständlich der principielle Mangel des Fräsens conischer Räder nicht behoben, und auch hier werden die Erzeugenden der Zahnflanken parallel zu einander, wäh-

rend sie correcter Weise alle zur Kegelspitze convergiren sollten; dagegen wird das Einstellen der Maschine wesentlich vereinfacht, die Symmetrie der beiden Seiten jedes Zahnes unter allen Umständen gesichert und das ganze Rad bei nur einem Umgang, also nahezu in der halben Zeit, fertig geschnitten.

Das Mittel, alle diese Vortheile zu erreichen und der ingeniöse Grundgedanke der ganzen Construction besteht darin, dem auf gewöhnliche Art hergestellten Fräser außer seiner längs der Zahnflanke fortschreitenden Bewegung noch eine Querbewegung zu ertheilen. Mittels derselben rückt der Fräser auf der einen Seite der Zahnlücke vor, geht längs der andern Seite gleichfalls schneidend zurück und die Zahnlücke ist vollendet, wenn man nicht vorzieht, den Fräser nochmals durchpassiren zu lassen, wobei er nun längs der zuletzt geschnittenen Seite hinauf- und längs der erst geschnittenen zurückgeht, bis er außer Eingriff kommt, worauf das zu schneidende Rad um eine Theilung verdreht und die neue Zahnlücke in gleicher Weise ausgefräst wird.



Die praktische Ausführung dieses Arbeitsprincipes ist in vorstehendem Holzschnitt, welcher die Ausstellungsmaschine darstellt, ersichtlich; seitdem ist die Maschine in den Details verbessert und speciell der Antrieb des Fräsers constructiver angeordnet worden, wie dies in den Skizzen Fig. 1 bis 3 in zwei Ansichten und im Grundriß (letzterer bei niedergedrehtem Frässupport b) dargestellt ist. Hier sind auf dem Ständer der Maschine die zwei Haupttheile, die Einspannvorrichtung a und der Frässupport b an-

gebracht. Erstere trägt ein Schneckenrad, auf dessen verticale Welle das zu fräsende Rad aufgespannt wird. Durch eine Schnecke, deren Kurbel k auf eine Theilscheibe t einspielt, wird die Verstellung des Arbeitsstückes um je eine Theilung von Hand bewerkstelligt.

Der Frässupport b muß zunächst in den entsprechenden Winkel des Theilkreisconus eingestellt werden und außerdem, je nach der Größe des zu fräsenden Rades, gegen dasselbe zu verschieben sein. Aus letzterm Grunde ist der Frässupport nicht direct an dem Ständer befestigt, sondern mittels einer Schlittenführung durch das Handrad h einer Längsbewegung gegen die Einspannvorrichtung zu fähig. Auf diesem Schlitten ist der Frässupport b um die Zapfen z, z' drehbar und kann mittels der Schraube s innerhalb eines Ausschlagewinkels von 90° beliebig verdreht und eingestellt werden. Die Schraube s ist mit ihrem untern Ende in einem drehbaren Hals mit dem Schlitten verbunden und greift in eine Mutter ein, die im schwingenden Support drehbar gelagert ist (Fig. 2); ein Ansatz der Mutter wird in der geschlitztem Scale, die am untern Halslager der Schraube befestigt ist, geführt und zeigt mittels eines Indexstriches den Neigungswinkel des Supportes an.

Mittels dieser zwei Bewegungen kann der Support derart eingestellt werden, daß der Boden der Zahnlücke die richtige Neigung und die innere Zahnlücke die richtige Weite erhält. Es wird nämlich der den Fräser tragende Werkzeughalter w auf einer Führungsspindel c geführt, deren Mittellinie die Drehungsachse z z' des schwingenden Supportes schneidet und mit demselben mittels der Schraube s in den entsprechenden Neigungswinkel gestellt werden kann. Die Vorrückung des Werkzeughalters w erfolgt durch die Schraube d, welche zur Führungsspindel c parallel läuft und, wie in Figur 2 angedeutet, mit ihrem obern Ende im Support b, am andern Ende in einem auf der Spindel c befestigten Arm gelagert ist.

Zum Antrieb des Fräsers trägt der Werkzeughalter w hinter der in Spitzen gelagerten Fräs(„Spindel x eine zweite Welle y, welche mit x durch Stirnräder verbunden ist. Anderseits erfolgt der Maschinenantrieb auf die mit Fest- und Losscheibe versehene Welle e und von dieser mittels eines auf der Drehungsachse z lose aufsitzenden Stirnrades auf die Welle f, die in einem Arme gelagert ist, welcher, auf der Drehungsspindel z befestigt, sich gleichzeitig mit dem schwingenden Support b verdreht. Von der Welle f endlich geht die Bewegung auf die Welle y des Werkzeughalters über; nachdem aber dieser sowohl eine hin und her gehende, als auch eine später zu besprechende Querbewegung ausführt, so ist eine feste Kupplung selbstverständlich nicht anwendbar. Es wurde daher bei der ältern, im Holzschnitt dargestellten Ausführung die Welle f

oberhalb der Drehungsachse z z' angeordnet und von dieser aus mittels einer Gliederkette auf die Welle y übergegangen; neuerdings aber wird an f und y je ein Universalgelenk angebracht, mit demselben eine zweitheilige Zwischenwelle verbunden, die sich verlängern und verkürzen kann, und derart in soliderer Weise die Bewegung auf den Fräser übertragen.

Die bis jetzt beschriebenen Theile sind, wie oben bemerkt, nur im Stande den Boden der Zahnlücke eines Kegelrades zu schneiden, genügen dagegen vollkommen zum Ausfräsen von Stirnrädern. Dazu wird der schwingende Support b sammt der darin gelagerten Spindel c und Schraube d vertical gestellt und der Werkzeughalter w mit dem continuirlich rotirenden Fräser längs des auf der Schneckenradwelle aufgesetzten Stirnrades auf und nieder geführt. Die vor- und rückgängige Bewegung der Schraube d, sowie die Verstellung des zu schneidenden Rades erfolgt von Hand; erstere mittels des auf s angebrachten Griffrädchens, letztere durch die Kurbel k.

Sollen Stirnräder mit schiefen Zähnen geschnitten werden, wie sie gewöhnlich als Schneckenräder Verwendung finden, so kann bei unveränderter verticaler Stellung des schwingenden Supportes b der gewünschte schiefe Schnitt dadurch erzielt werden, daß die Führungsspindel c und mit ihr die Schraube d nicht fest gelagert, sondern am obern Ende in Kugellagern beweglich sind, während das untere Ende von c, wie dies speciell aus dem Holzschnitt und der Figur 1 klar ersichtlich ist, innerhalb des Supportrahmens b auf einem Quersupport m in der Längsrichtung der Drehungsachse z z' verschoben werden kann. Da die Schraube d an diesem Ende von der Führungsspindel c getragen wird, folgt sie selbstverständlich der Bewegung der letztern. Der Quersupport m ist dann in der erforderlichen Stellung festzuklemmen und das Schneckenrad genau so wie ein Stirnrad zu schneiden; der größte zulässige Durchmesser von Schnecken- und Stirnrädern, welche die hier vorliegende Maschine noch aufnimmt, beträgt 400^{mm}.

Nach dem Vorausgegangenen wird nun die Herstellung von Kegelrädern auf der Grube'schen Maschine leicht verständlich. Die richtige Einstellung des schwingenden Supportes b ist schon früher erörtert worden, die Möglichkeit einer Querbewegung beim Schneiden der Schneckenräder dargestellt; es handelt sich somit nur mehr darum, wie diese Querbewegung zur Herstellung der Zahnlücke des Kegelrades benutzt wird. Um dies zu erreichen, muß mit dem Rückgang des Fräsers von der Kegelspitze der Quersupport m rechts oder links aus seiner Mittelstellung bewegt werden, je nachdem die rechte oder linke Zahnflanke

bearbeitet wird; beim Aufgang des Fräsers dagegen muß sich der Quersupport entsprechend seiner Mittelstellung nähern.

Beides geschieht automatisch durch die Maschine, so daß der Arbeiter nur die Verdrehung des Arbeitsstückes um je eine Theilung vorzunehmen hat. Der Quersupport m trägt am einen Ende ein Auge, in das die Zugstange r eingreift, deren anderes Ende mittels eines Gleitbackens in der Kurbelscheibe g radial verstellbar ist; diese erhält durch Kegelradübersetzung von der Antriebswelle e eine langsam rotirende Bewegung mitgetheilt. Hierdurch wird der Quersupport m und damit das untere Ende der Spindel c und der Schraube d innerhalb des Supportes b hin- und herbewegt. Gleichzeitig kommt das auf d befestigte Sperrrad v abwechselnd mit zwei in den Skizzen nicht ersichtlich gemachten Sperrklinken in Eingriff und setzt dadurch die Schraube d abwechselnd in rechts- und linksgängige Bewegung, so daß beim Ausgange des Quersupportes mit der Mittelstellung der Werkzeughalter stets zurückgeschraubt wird, während er beim Rückgange des Quersupportes zur Mittelstellung gegen die Kegelspitze vorrückt. Dadurch entsteht die eingangs beschriebene Arbeitsweise, welche bei einmaligem Vor- und Rückgange die Zahnlücke fertig herstellt.

Die Einstellung des Quersupportes auf den erforderlichen Hub ist sehr einfach zu bewerkstelligen derart, daß der Fräser in seiner untern Stellung bei einer halben Umdrehung der Kurbelscheibe g und ausgelöster Vorrückung grade die volle Zahnlücke des äußern Theilkreises bestreicht. Dann wird die hierdurch erzielte Zahnform die genaueste, welche sich überhaupt mit Anwendung eines Fräsers erzielen läßt, und für alle kleinen Räder vollkommen genügend.

Die Maschine ist einfach, wirksam und leicht zu bedienen und die ganze Anordnung so „echt amerikanisch", daß es wohl manchen Enthusiasten, welche nur jenseits des Oceans mechanisches Genie entdecken, schwer fallen dürfte, zu glauben, daß sie eine landsmännische Erfindung vor sich haben.

Die Vertretung von Grube's Kegelräder-Fräsmaschine hat die Firma Kahlke und Detleffsen in Hamburg, Rödingsmarkt 34, übernommen.

64) Kegelräder-Hobelmaschine von G. H. Corliß.

(Mit Holzschnitt und Fig. 4 bis 7 [a.b/3].)

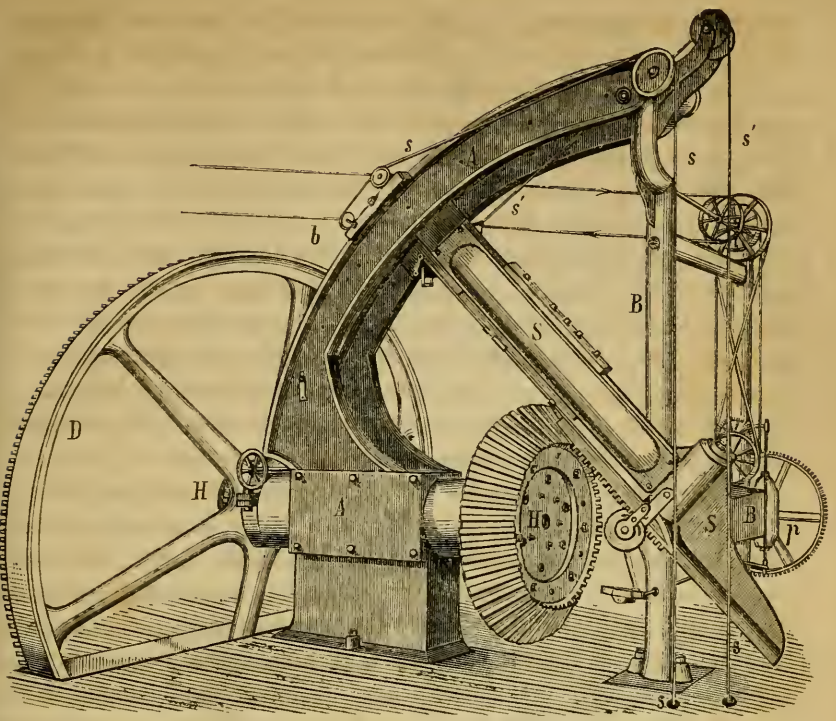
Der berühmte Erfinder der modernen Dampfmaschinen-Steuerungen, G. H. Corliß, hat im gleichen Jahre mit seinem ersten Dampfmaschinen-Patente 1849 eine Kegelräderhobelmaschine patentirt und hiernach

eine Maschine construirt, die noch heute in der Fabrik der Corliß-Company zu Providence (Rhode Island) arbeiten soll. Die Ausstellungsmaschine ist in ähnlicher Weise construirt und arbeitet nach demselben Arbeitsprincipe, das in der Wesenheit darin besteht, die Zahnform mittels eines Hobelmessers zu bearbeiten, dessen Schnittlinie nach einem Modellzahne (Schablone) veränderlich, unter allen Umständen aber nach der Spitze des Theilkreisconus gerichtet ist.

Es leuchtet ein, daß dasselbe Princip allen Kegelräder-Hobelmaschinen, welche correcte Zahnflanken erzielen wollen, zu Grunde liegen muß, und es ist wohl denkbar, daß selbst die Priorität des ersten Patentes von G. H. Corliß von andern Constructeuren angefochten werden könnte[1]; die Kegelräder-Hobelmaschine, welche durch die Maschinenfabrik von L. A. Riedinger auf der Wiener Weltausstellung 1873 allgemein bekannt geworden ist, arbeitet genau nach demselben Systeme und dürfte zudem für gleiche Arbeitsstücke bedeutend billiger herzustellen sein, als die von Corliß in Philadelphia ausgestellte Arbeitsmaschine. Dennoch beansprucht dieselbe außerordentliches Interesse zunächst durch ihre kolossalen Dimensionen, da sie Kegelräder bis zu 3^m Durchmesser aufzunehmen vermag, besonders aber durch die geniale Ausführung aller Details, welche einen ungewöhnlich hohen Grad von Genauigkeit verbürgen.

Die Figuren 4 und 5 zeigen die Maschine in den beiden Ansichten, erstere im theilweisen Schnitt durch den Antriebsmechanismus; der beigegebene Holzschnitt gibt ein perspectivisches Bild nach einer Photographie hergestellt. Dasselbe zeigt das zu bearbeitende Rad (dessen Zähne entweder roh gegossen, vorgefräst oder auch auf der Corliß-Maschine aus dem vollen gehobelt werden müssen, ehe die genaue Zahnform gegeben wird), aufgespannt auf einer horizontalen Hohlwelle H, die in einem langen Halse des Gestelles A gelagert ist und am hintern Ende das große Theilungsrad D (4^m,900 Durchmesser) aufgeklemmt trägt; dasselbe wird, wie aus Figur 5 ersichtlich, durch Einlegkeile stets an der Lauffläche des Lagerhalses gehalten, während die Welle H je nach der Größe des Arbeitsstückes vor und zurück geschoben werden kann. Auf dem abgedrehten Umfang des Theilungsrades werden verschiedene Reihen genau äquidistanter Löcher eingebohrt, um die erforderlichen Eintheilungen bewirken zu können; die Verdrehung des Rades geschieht durch ein Getriebe, welches an der verzahnten Seite des Umfanges angreift und von Hand je um eine Theilung verdreht wird, sobald der Schnitt vollendet ist. Die ganze Anordnung des Mechanismus zum Einstellen und Fest-

[1] Vgl. 1873 209 241 Note 73.



klemmen des Theilungsrades ist äußerst praktisch und compact, würde uns aber in der Beschreibung wohl zu weit führen; wesentlich ist der große Umfang des Theilungsrades D, welcher einen immerhin möglichen Genauigkeitsfehler der Eintheilung erst mehrfach verkleinert auf das Arbeitsstück überträgt.

In gleicher Weise ist der Modellzahn zwei bis drei Mal weiter als das Hobelmesser von der Kegelspitze entfernt und im selben Maße gegenüber der Zahnflanke vergrößert. Derselbe liegt auf der Peripherie des zu einem Kreisquadranten ansteigenden Maschinengestelles A in dem Bügel b eingespannt; an seine Kante wird durch ein Gewicht mittels der Schnur s der schwingende Support S mit einem Führungsstifte angepreßt, während derselbe gleichzeitig nach jedem Schnitte weiter nach abwärts verstellt wird; das Eigengewicht des Supportes ist dabei durch ein zweites, unter dem Fußboden angebrachtes Gewicht aufgehoben, welches auf S mittels der Schnur s' einwirkt.

Im Support S gleitet der eigentliche Werkzeugträger w (Fig. 5), der durch Zahnstange und Getriebe von einer Welle p auf und nieder bewegt wird und beim Niedergange schneidet. Nachdem somit das

Arbeitsstück feststeht und das Messer bewegt wird, wäre die Maschine richtiger mit „Shaping"- oder „Feilmaschine" zu bezeichnen.

Die Welle p, im Schnittpunkt der Achse x x und y y (Fig. 5), ist in der zweiten Hälfte B des Maschinengestelles gelagert, welches zur Lagerung der Hohlwelle H und zum Quadranten A der Supportführung genau rechtwinklig steht. Der Antriebsmechanismus ist in Figur 4 im Schnitt dargestellt, und man ersieht, daß die Zahnradübersetzung, Riemenantrieb mit verschiedenen Geschwindigkeiten für Vor- und Rückgang, Umsteuerung der Maschine durch stellbare Anschläge mittels des Supportes w, in ähnlicher Weise wie die Tischbewegung einer Hobelmaschine angeordnet sind; überraschend ist dabei, gegenüber den andern Dimensionen der Maschine, die geringe Breite des Antriebsriemens von 32^{mm}, welche deutliches Zeugniß der vollendeten Ausführung und rationellen Arbeitsweise der Maschine ablegt.

In demselben Theile B des Maschinengestelles ist über der Welle p eine Hohlwelle gelagert (Fig. 4), welche einen Zapfen T angegossen trägt, welchen man passend mit „Supportträger" bezeichnen kann. Auf demselben ist nämlich der Support S mittels einer langen Nabe drehbar aufgesetzt und erhält hierdurch einerseits, indem er sich mit dem Supporträger T um die Achse p dreht, die Einstellung auf den entsprechenden Neigungswinkel, sowie den Vorschub vom Zahnkopf zum Zahnfuß, während anderseits, durch Drehung des Supportes S um T, demselben ermöglicht wird, der Contour des Modellzahnes zu folgen. Die mit dem Werkzeughalter w verbundene Zahnstange ist im Support S in dessen Verlängerung nach abwärts geführt (Fig. 5) und wird von dem auf der Welle p aufgeschnittenen Getriebe auf und nieder bewegt; damit aber bei Verdrehung des Supportes um T kein Klemmen der Zähne erfolgt, sind die Zähne der Zahnstange einzeln um je einen Zapfen drehbar in dieselbe eingesetzt, wie dies im Schnitte aus Figur 4 ersichtlich ist.

Ueber das Getriebe hervorragend und dasselbe in der Ansicht Figur 5 verdeckend, ist eine Scheibe angebracht, die sich in einem an S angeschraubten Arme frei beweglich drehen kann. An derselben sind zwei Hebel befestigt, der eine, nach aufwärts gerichtet, in Verbindung mit der Zugstange z, der andere, nach abwärts gerichtete, mit einer Frictionsrolle in der Nuth n einspielend, die in Figur 7 in Ansicht und Grundriß gezeichnet ist. Diese Vorrichtung dient als Umsteuerungsmechanismus, indem die Zugstange z mit Anschlägen versehen ist, durch welche sie am Ende des Hubes vom Werkzeugträger w mitgenommen wird. Dadurch schwingt der untere Arm nach rechts oder links, schiebt hierbei die Nuth n vorwärts oder rückwärts und verändert gleichzeitig, da sie durch eine

Zugstange mit den Riemengabeln verbunden ist, die Stellung der Antriebsriemen.

Es erübrigt nunmehr noch die Darstellung der Vorrückung und Seitwärtsbewegung des Supportes S; dieselbe geschieht am obern Ende des Supportes, welches in Figur 6 in vergrößertem Maßstabe und mit Weglassung des Quadranten A herausgezeichnet ist. Hier bedeutet wie früher w den Werkzeugträger, S den Support, an welchen der Ansatz L geschraubt ist, s' die Schnur zu dem ausbalancirenden Gegenwicht und z die vom Werkzeugträger bewegte Zugstange, deren Function zum Umsteuern bereits beschrieben wurde, und welche gleichzeitig zum Abwärtssteuern des Supportes längs des am Quadranten A festgeklemmten Zahnsegmentes Z dient. Die Bewegungsübertragung mittels Zugstange, Ratsche und Räderübersetzung auf das Getriebe g ist aus der Zeichnung klar ersichtlich und hiermit die Abwärtssteuerung des Hobelmessers in der Richtung des Pfeiles der Figur 6 gegeben. Gleichzeitig soll sich jedoch dasselbe auch seitlich, normal gegen die Zeichnungsebene, verschieben, damit die Zahnflanke nicht geradlinig, sondern nach der erforderlichen Curve geschnitten wird.

Zu diesem Zwecke ist das Getriebe g breiter als die Zahnstange Z und gestattet eine Seitenbewegung des Supportes S um den Zapfen des Supportträgers T. Hervorgebracht wird dieselbe durch den Stift t, welcher mit dem an S befestigten Ansatze L verbunden ist und mittels des im festgeklemmten Bügel b gelagerten, von der Schnur s normal gegen die Bildebene angezogenen Hebels h an die im Bügel b eingespannte Zahnschablone angepreßt wird. Indem somit der Stift t unter der Wirkung des Getriebes g und dem Drucke des Hebels h längs der Kante $\alpha\beta$ des Modellzahnes herabgeführt wird, erhält die Schneidlinie des Hobelmessers, deren Verlängerung mit der Achse von t zusammenfällt, bei jedem successiven Schnitt eine andere Neigung gegen die Bildebene der Figuren 5 und 6, so daß die genaue Copie des Modellzahnes auf dem Arbeitsstücke hergestellt wird.

Um dabei während des Aufwärtsganges, wo der Stahl nicht schneidet, die Messerspitze von der Schnittfläche zu entfernen, ist der Führungsstift t nicht fest mit dem Ansatze L verbunden, sondern im Bolzen q drehbar gelagert. Unterhalb des Bolzens ist der Stift t keilförmig verlängert und stemmt sich hier gegen einen zweiten Keil k, welcher beim schneidenden Niedergange des Messers zurückgezogen ist und dabei den Stift t arretirt, als ob er fest mit L verbunden wäre. Sobald jedoch der Werkzeugträger w bei seinem Niedergange an den untern Anschlag der Zugstange z anstößt und hierdurch die Umsteuerung der Antriebswelle p

bewirkt, wird auch gleichzeitig durch das andere Ende der Zugstange z der Keil k nach aufwärts bewegt und verdreht hierdurch t um den Zapfen q, so daß, nachdem die Kante von t an der festen Zahnschablone anliegt, der Support S aus der Bildebene heraus und das Hobelmesser von der Schnittfläche abgehoben wird. Sobald der hiernach erfolgende Aufgang des Werkzeugträgers w vollendet ist, wird die Zugstange z neuerdings verstellt, und dabei gleichzeitig mit der Umsteuerung der Antriebswelle und der Abwärtssteuerung des Supportes der Keil k zurückgezogen und der Stift t wieder in die Schneidlinie des Hobelmessers zurückgebracht.

Der Vorgang beim Schneiden eines Kegelrades ist demnach folgender. Das vorgeschnittene und überdrehte Arbeitsstück wird auf der Welle H eingespannt und sammt derselben im Ständer A verschoben, bis die Spitze des Kegelmantels in den Durchschnittspunkt der Hohlwelle H und der Antriebswelle p fällt, worauf die Welle H wieder fest mit dem Theilungsrade D verbunden wird.

Hierauf wird der Bügel b losgeklemmt und längs des Quadranten A verschoben, bis der Supportarm S, der von b mittels der eingreifenden Zähne von g mitgenommen wird, den richtigen Neigungswinkel erreicht hat. Dies findet dann statt, wenn das Hobelmesser, dessen Abstand von dem Werkzeugträger mittels Lehre bestimmt wird, genau die Oberfläche des überdrehten Arbeitsstückes bestreicht, während das Getriebe g vollständig zurückgezogen ist (in der Stellung der Figur 6) und der Stift t am Ende *a* des Modellzahnes anliegt.

Sobald dies erreicht ist, wird der Bügel b festgeklemmt, das Theilungsrad D sammt dem Arbeitsstücke so weit verdreht, daß die entsprechende Spanstärke genommen wird, und hierauf der Theilungsmechanismus auf die entsprechende Reihe der Theilkreislöcher eingestellt. Nachdem sodann eine Zahnflanke in der oben beschriebenen Weise gehobelt ist, wird das Arbeitsstück um eine Theilung verdreht und so fort, bis im ganzen Umkreise sämmtliche Zähne auf einer Seite behobelt sind.

Hierauf wird das Hobelmesser zum Bearbeiten der andern Zahnseiten umgespannt und der Stift t an die andere Seite des Modellzahnes angedrückt dadurch, daß die belastete Schnur s mit einem zweiten Hebel h verbunden wird, welcher dem in Fig. 6 ersichtlichen gegenüber steht.

Auf diese Weise wird das Rad bei zweimaligem Durchgange vollendet — mit einer Genauigkeit, wie sie durch keine andere Maschine erzielbar ist und nur durch die Abnutzung des Hobelmessers in minimaler Weise beeinträchtigt werden könnte. Auch dies kann man unschädlich machen, wenn man beim zweiten Durchgange des Rades beim zuletzt

geschnittenen Zahne zu hobeln anfängt und das Rad in entgegengesetzter Richtung herumführt.

Die hierdurch erzielbare Vollkommenheit im Eingriffe von Kegelrädern wurde durch die nahezu geräuschlose Functionirung der großen Transmissionsräder in der Maschinenhalle zu Philadelphia aufs glänzendste dargethan.

65. Der „Grooſokat". (Fig. 8 bis 10 [c/4].)

So genannt wird ein transportabler Laufkrahn, welcher in der russischen Abtheilung zu sehen war und den Zweck hat, zum Transport von Lasten auf geringe Distanzen zu dienen. Er besteht aus einer Laufbahn, die aus Blechen und Winkeleisen zusammengenietet wird (Fig. 8 bis 10) und dem Wagen, welcher hier so angeordnet ist, daß die beiden Laufrollen auf getrennten Zapfen geführt sind, so daß sie einen freien Zwischenraum in der Längsachse des Trägers lassen. Dadurch ist es ermöglicht, die Laufbahn an den aus der Zeichnung ersichtlichen Haken aufzuhängen, ohne den Weg des Wagens zu beschränken.

Diese Vorrichtung soll speciell zum Ausladen von Schiffen in die Magazinsräume geeignet und zu diesem Zwecke schon seit mehrern Jahren im Artillerie-Departement zu Kronstadt in Gebrauch sein. Es wird hier die Laufbahn auf leichten Dreifüßen von etwa 6^m Höhe aufgehängt derart, daß das eine Ende, welches einen Flaschenzug trägt, auf dem Deck des zu entladenden Schiffes gestützt wird. Am andern Ende wird die Laufbahn durch einfache Laschenverbindungen angestückelt, bis sie den Laderaum erreicht, und in den entsprechenden Distanzen an Dreifüßen aufgehängt. Die Last, welche bis 800^k betragen kann, wird mittels des Flaschenzuges ausgehoben, am Wagen befestigt und rollt dann bei geringer Neigung der Laufbahn dem Magazine zu.

(Fortsetzung folgt.)

Wigzell und Halsey's Dampfmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c/4].

Die Figuren 13 bis 15 stellen (nach Engineering, Januar 1877 S. 16) eine von Wigzell und Halsey in London (82, Mark-Lane, E. C.) ausgeführte, mit zwei einfachwirkenden Kolben versehene Dampfmaschine einfacher Construction dar. Die zwei Kolben stehen einander gegenüber, und sind die Kolbenstangen direct an die Kurbel

gehängt; die Kolben sind ferner mit Wigzell's patentirten gußeisernen Dichtungsringen ausgestattet, welche das Eigenthümliche haben, daß sie von einer Spiralfeder nicht blos radial nach auswärts an den Cylinderumfang, sondern auch gleichzeitig an die Kolbenfläche gepreßt werden.[1]

Die Dampfvertheilung besorgt ein rotirender Conus, dessen Spindel mit einem Kurbelarm an die Warze der Hauptkurbel angehängt ist (Fig. 14). Das Gehäuse des Dampfvertheilungshahnes kann mittels eines Handhebels (Fig. 15) durch eine gewisse Bogenlänge verstellt werden, und zwar zum Behufe des Umstellens der Eintritt- und Austrittöffnungen für den Dampf und Umkehren des Ganges der Maschine.

Die Abbildungen stellen eine Maschine zum Gebrauche in Dampfbarkassen vor; doch wendet die genannte Firma dieses Maschinensystem ebenfalls für andere Zwecke an und versieht sie zuweilen auch mit drei Cylindern. Th.

Turner's elastischer Dichtungsring.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c/4].

Um Dichtungsringe aus Kautschuk für Röhren ꝛc. beim Zusammenpressen gegen Ausbreiten nach innen zu schützen und dadurch eine Verengung des freien Querschnittes zu verhüten, bringt man gewöhnlich an den zu verbindenden Theilen entsprechende Vorsprünge an oder dreht für den Ring eine passende Vertiefung aus. Wo dies nun nicht angeht, kann man nach Turner in Rochdale (Engineer, December 1876 S. 394) solche Kautschukringe durch einen eingelegten Messingreifen schützen, wie dies in Fig. 16 und 17 bei i angedeutet ist.

Pfaff's neue Bohrspindellagerung; von Josef Pechan.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c.d/1].

Diese neue Bohrspindellagerung, welche sich durch besondere Einfachheit auszeichnet, ist in Figur 18 im Durchnitte abgebildet; unten ist über die Bohrspindel b eine außen conisch abgedrehte Hülse a gesteckt und durch Feder und Nuth mit ihr verbunden. Auf dieser Hülse

[1] Eine solche Kolbenconstruction hatte John J. Derham auf der Wiener Weltausstellung 1873 vorgeführt. (Vgl. Radinger: Die Motoren S. 27.)

aufgekeilt, befinden sich das Steuerungsexcenter c und das Antriebs-Schrägrad d; über das obere, mit Gewinde versehene Ende der Hülse a ist die runde Mutter e aufgeschraubt, welche zur Regulirung der Lagerung der Bohrspindel dient, da Schrägrad und Steuerungsexcenter durch dieselbe gegen den untern Lagerarm des Ständers angeschoben werden können, wodurch ein Anziehen des conischen Lagerlaufes der Hülse erfolgt. Die Regulirung ist sehr leicht zu bewerkstelligen, da man es hierbei nur mit einer einzigen Mutter zu thun hat, welche mittels eines doppelten Hakenschlüssels gehandhabt wird. Der untere Lagerarm ist mit Hilfe einer eigens zu diesem Zwecke construirten Bohrstange conisch ausgebohrt, wodurch das Einsetzen einer Büchse überflüssig geworden ist. Die Conicität der Bohrung ist 1^{mm} im Durchmesser auf 10^{mm} Länge, also 1 : 10.

Diese vom Maschinenfabrikanten Carl Pfaff, Theilhaber der Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik in Wien, erdachte Lagerung ist seit drei Jahren bei allen Bohrmaschinen, welche in diesem Etablissement gebaut wurden, zur Ausführung gelangt und hat sich als praktisch bewährt.

Ein interessantes, bei den in der genannten Maschinenfabrik gebauten Bohrmaschinen ebenfalls schon seit mehrern Jahren angewendetes, von Carl Pfaff erfundenes Detail zeigt ferner noch die Vorrichtung zur gänzlichen Aufhebung des todten Ganges der Bohrspindel. Die Mutter für die Druckspindel f besteht aus zwei Theilen, wovon der eine Theil g im Ständerarme befestigt, der zweite h (Fig. 18 und 19) zwischen diesem und dem Steuerrade i lose eingelegt ist; letzterer ist an seinem hohl ausgedrehten Umfange mit Schneckenradverzahnung versehen, in welche die Schraube k eingreift, die im Ständerarme gelagert und einerseits durch einen Bund, anderseits durch einen aufgekeilten Ring und davor gesetzte Mutter gegen Verschiebung gesichert ist. Die Druckspindel f ist mit flachem linkem Gewinde versehen, die Schraube k aber mit scharfem rechtem Gewinde. Wird letztere mittels eines gewöhnlichen, auf das viereckige Ende derselben aufgesteckten Mutternschlüssels nach links gedreht, so wird die Druckspindel durch die Mutter h so weit gehoben, daß sie mit den obern Flanken ihres Gewindes an der Mutter g zur Anlage kommt, wodurch der todte Gang vollständig beseitigt ist. Die Mutter h trägt hierbei stets nur das Gewicht der Bohrspindel, die doppelt so hohe Mutter g aber nimmt den Arbeitsdruck auf.

In die Bohrspindel eingespannt ist bei l B. Demmer's Patent-Bohrkopf gezeichnet, welcher hauptsächlich den Vortheil bietet, daß man

sowohl den Bohrkopf als auch den in diesen eingespannten Bohrer ohne Schlag durch bloses Auf- oder Niederschrauben der Mutter m mit Hilfe eines gewöhnlichen Hakenschlüssels auszuspannen in der Lage ist. Der Bohrkopf hat oben einen conischen Ansatz, welcher in die gleichfalls conische Bohrung der Bohrspindel eingepaßt ist. Der schwache Conus (1 : 10) genügt schon zur Sicherung des Bohrkopfes gegen das Herausfallen aus der Bohrspindel, während ein flacher Ansatz des conischen Endes in den quer durch die Bohrspindel gehenden Schlitz eintritt und so den Bohrkopf gegen die Verdrehung sichert. In ganz gleicher Weise ist der mit conischem Ende (Conicität 1 : 10) und flachem Ansatze versehene Bohrer im Bohrkopfe gehalten. Bohrer und Bohrkopf brauchen nur mit einem sanften Ruck nach aufwärts in die zugehörige Bohrung der Bohrspindel, bezieh. des Bohrkopfes eingeschoben zu werden, um sofort fest zu sitzen. Zum Ausspannen des Bohrers wird ein mit Handhabe versehener flacher Dorn in den quer durch den Bohrkopf gehenden Schlitz gesteckt, in welchem er auf dem flachen Ansatze des Bohrers Auflage findet. Mit einer Hand wird dann der Dorn gehalten, um die Bohrspindel an der Drehung zu hindern, während gleichzeitig mit der andern Hand mittels eines Hakenschlüssels die Mutter m abwärts geschraubt wird und dabei den Dorn und durch diesen den Bohrer niederdrückt, letztern also aus der conischen Bohrung des Bohrkopfes heraus bringt. In gleicher Weise geschieht das Ausspannen des Bohrkopfes; nur wird dabei die Mutter m nach aufwärts geschraubt, wobei sie sich an die Bohrspindel anlegt und so den Bohrkopf aus derselben herauszieht. Es sind daher alle Schläge mit Hammer ꝛc. sowohl beim Einspannen als auch beim Ausspannen vermieden, was für das Centrischlaufen von Bohrkopf und Bohrer, somit für die Qualität der gebohrten Löcher von der größten Wichtigkeit ist.

Auch dieses vorzügliche Detail wird von der Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik schon seit drei Jahren bei allen Bohrmaschinen zur Ausführung gebracht.

Ueber einen einfachen Ventilationsapparat; von Prof. Dr. V. Wartha in Budapest.

Mit Abbildungen.

Das Princip, nach welchem ich meinen Ventilationsapparat construirt habe, ist bereits von R. Brown (*1863 170 269) angewendet worden; jedoch glaube ich, daß alle diese Apparate entweder zu complicirt, oder zu kostspielig sind, um sich allgemeiner Benutzung zu erfreuen.

Ich trachtete nun, einen Ventilationsapparat zu entwerfen, der zunächst in veränderlicher Form einfach oder verziert, im Laboratorium sowohl, als in der Privatwohnung ohne viel Kosten eingerichtet, von einem gewöhnlichen Schlosser hergestellt werden kann, und welcher zu jeder Zeit functionirt. Die Absicht, mit dem Apparate zu gleicher Zeit zu heizen, habe ich aufgegeben und mich nur darauf beschränkt, die nöthige frische Luft mit Zimmertemperatur einströmen zu lassen.

Es ist bekannt, daß in einem geheizten Zimmer der Luftdruck bedeutend — in manchen Fällen einige Zehntel Millimeter — geringer ist als der der äußern Luft und in Folge dessen die Luft bestrebt ist, durch alle Ritzen und Spalten einzudringen, wodurch bei Fenstern und Thüren der so schädliche und mit Recht gefürchtete Luftzug entsteht. Oeffnet man eine Thüre oder ein Fenster, so daß die äußere Luft leicht einströmen kann, so hört natürlich die erwähnte Erscheinung sogleich auf. Ich benutze nun meinen Ventilationsapparat zu diesem Zwecke, indem ich durch denselben so lange und so viel zimmerwarme Luft einströmen lasse, bis der äußere Druck mit dem im Zimmer herrschenden Druck vollständig ausgeglichen ist. Der störende Einfluß des Ueberdruckes verschwindet momentan. Man kann nun bei klaffenden Fensterläden ruhig verweilen, ohne üble Folgen zu verspüren.

Zunächst sei der Apparat in jener Form besprochen, wie derselbe in meinem Laboratorium, mit Gasheizung versehen, in Thätigkeit und in Figur I skizzirt ist. Der aus Eisenblech verfertigte 1 bis $2^{m},5$ hohe, 170 bis 260^{mm} im Durchmesser haltende Cylinder A ist in der Wand eingesetzt oder bei ältern Gebäuden nur an dieselbe befestigt und correspondirt mit der äußern Luft, deren Zuströmung durch die Klappe b regulirt wird. Im Innern des Cylinders steigt ein 40 bis 50^{mm} weites Blechrohr c empor, welches entweder direct ins Freie oder in einen Kamin führt und die Bestimmung hat, die verdorbene Zimmerluft zu entführen. In Privatwohnungen, wo man keine mit Zügen versehenen Kapellen hat, würde das dünne Blechrohr zur Luftabführung nicht genügen, und es wäre dann rathsam, im Kamine selbst eine Oeffnung, mit Klappthüre versehen, herstellen zu lassen, durch welche die verdorbene Zimmerluft abgesaugt und durch erwärmte Luft durch den Ventilator ersetzt wird.

Im verflossenen Winter gelang es mir mit einem einzigen Bunsen-Brenner, bei — 14^{0} äußerer Lufttemperatur + 16^{0} warme Luft einströmen zu lassen. Die Einströmung geschieht durch etwa 7^{mm} weite siebartige Oeffnungen im obern Theil des Blechcylinders A, wodurch die Luft sehr gleichmäßig vertheilt wird.

Fig. I

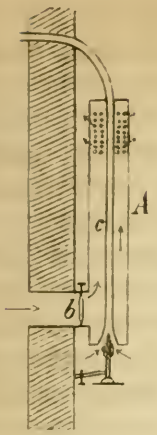
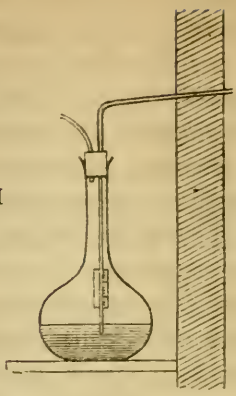


Fig. II



Am häufigsten sündigt man in chemischen Laboratorien durch Anbringung einer Unzahl von mit Gasflammen erwärmten Luftzügen, ohne, wenn auch nur in primitivster Weise, für den Ersatz der abgesaugten Luft zu sorgen; freilich kommt es dann häufig vor, daß die eine Hälfte der Züge, in umgekehrter Richtung wirkend, der andern Hälfte der Kapellen das nöthige Luftquantum liefert.

Durch einen sehr einfachen Apparat kann man sich genau, ohne viel Rechnen und Experimente, überzeugen, ob Ueberdruck vorhanden ist, und wann derselbe grade aufgehoben ist. Figur II zeigt einen gewöhnlichen Kolben, der mit einem zweifach durchbohrten Stopfen versehen ist; durch die eine Bohrung geht ein dünnes Glasrohr, das mittels eines Kautschuk- und Glasrohres (oder eines alten Löthrohres) mit der äußern Luft correspondirt; am einfachsten bohrt man eine Fensterrahme an und zieht das Rohr durch. Der Kolben wird mit gefärbtem Alkohol gefüllt, welcher im Rohre einen bestimmten, an einer eingeschobenen Papierscale abzulesenden Stand einnimmt. Oeffnet man nun Fenster oder Thüre, so darf, falls kein Ueberdruck vorhanden, im Stand der im Rohr befindlichen Flüssigkeit kein Unterschied stattfinden. Der Ventilator wird also an der Regulirklappe so gestellt, daß die Unbeweglichkeit des Alkoholspiegels im Rohre hergestellt ist; es wird also in diesem Falle so viel Luft einströmen, als durch Ofen, Ventilationsrohr ꝛc. abgeführt wird.

Der ganze Ventilationsapparat ist einfach aus Eisenblech verfertigt. In nicht mit Gasleitung versehenen Privatwohnungen kann man die Gasflamme durch eine Petroleumlampe, als Nachtlampe benutzbar, oder durch einen Blechkasten ersetzen, der mit präparirter Holzkohle gefüllt ist, wie dieselbe gegenwärtig zum Heizen von Eisenbahnwagen, Fußwärmern ꝛc. benutzt wird.

Ueber Gujer's neuen Ellipsographen; von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.c/1].

Die Ellipse ist bekanntlich diejenige Curve, die neben dem Kreis und der geraden Linie bei unsern graphischen Arbeiten am meisten vorkommt und auch in den Künsten und Gewerben vielfältige Anwendung findet. Deshalb wurde denn auch schon oft versucht, einen Ellipsographen, d. h. ein Instrument zu construiren, mit dem man die Ellipse wie die Kreislinie mit dem Zirkel beschreiben könne. Dieses Problem bezüglich der Construction eines vollkommenen, allen Anforderungen entsprechenden Ellipsographen ist aber bis jetzt, so viele und verschiedenartige Lösungen auch schon versucht worden sind, noch immer ungelöst und ein frommer Wunsch geblieben.

Im Hinblick auf diese Thatsache verdient jede neue Construction, welche die erwähnte Aufgabe in irgend einer Weise besser als die vorausgehenden Instrumente zu lösen versucht, öffentlich bekannt zu werden. Bevor ich jedoch den neuen Ellipsographen, der zu diesem Artikel den Anlaß gegeben, näher beschreiben und darstellen werde, erlaube ich mir, auf eine Abhandlung von T. Rittershaus in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes, 1874 Heft 3, hinzuweisen, in welcher so ziemlich alle bis zu jener Zeit bekannt gewordenen Constructionen von Ellipsographen zusammengestellt und vom allgemeinen Standpunkt der Kinematik aus kritisch besprochen worden sind. Hiernach beruhen die meisten, nämlich $^9/_{10}$ sämmtlicher Ellipsographen, auf dem Problem der Cardanischen Kreise[1], wenn dieselben auch, wie gesagt, auf sehr verschiedene Art zur Ausführung gebracht worden sind.

In dieser Beziehung können dieselben in folgende drei Klassen eingetheilt werden, nämlich:

1) in Ellipsographen, wobei zwei bewegliche Punkte auf zwei sich gewöhnlich rechtwinklig schneidenden festen Geraden geführt und

[1] Wenn ein Kreis innerhalb eines andern rollt, so beschreiben seine sämmtlichen Umfangspunkte Hypocycloiden, und sämmtliche übrigen Punkte seiner mit ihm fest verbunden gedachten Ebene, sofern sie innerhalb seines Umfangs liegen, verkürzte, sofern sie außerhalb desselben liegen, verlängerte Hypocycloiden. Ist der Durchmesser des rollenden Kreises gleich dem Radius des ruhenden, so gehen sämmtliche Curven in Ellipsen über und speciell diejenigen der Umfangspunkte in Ellipsen mit der kleinen Achse Null und der großen Achse gleich dem Durchmesser des ruhenden Kreises. Diesen längst bekannten Satz, auf den, wie es scheint, der bekannte Mathematiker Cardano zuerst aufmerksam gemacht hat, wird nach dem Vorgange von Reuleaux in seinen kinematischen Mittheilungen (Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleißes, 1872 S. 174) das „Problem der Cardanischen Kreise" genannt.

die Ellipsen durch einen dritten Punkt der bewegten Ebene beschrieben werden;

2) in Ellipsographen, wobei ein Punkt auf einer Geraden und ein zweiter Punkt auf einem Kreis geführt und die Ellipse durch irgend einen dritten Punkt der bewegten Ebene beschrieben wird;

3) in Ellipsographen, wobei ein Kreis in einem doppelt so großen Kreis rotirt und die Ellipse von irgend einem Punkt des rollenden Kreises erzeugt wird.

Zu einer 4. Klasse von Ellipsographen kann man alle diejenigen zählen, die so eingerichtet sind, daß die Ellipse in ihrer Eigenschaft als Kegelschnitt beschrieben wird und die deshalb auch „Conographen" heißen.

Die älteste Construction von allen diesen verschiedenen Ellipsographen ist jene mit der bekannten Kreuzführung, wie sie zuerst von Bion[2] beschrieben worden ist und im Grunde nur als eine Umkehrung des alten von Leonardo da Vinci angegebenen Ovalwerkes zu betrachten ist, welches dieser geniale Künstler zum Abdrehen elliptischer Arbeitsstücke in Vorschlag gebracht hatte, und von den nachfolgenden Maschinenbauern wirklich, wenn auch nicht immer in der vollkommensten Form, zur Anwendung gekommen ist.[3]

Bei diesem Ellipsographen, den wir in Fig. 1 und 2 [a/1] (nach einem der Kantonschule in St. Gallen angehörenden Modell) mitabgebildet haben, gleiten in den sich rechtwinklig kreuzenden Führungsnuthen zwei entsprechende schwalbenschwanzförmige Zapfen — prismatische Klötzchen, sogen. Federn — die mittels Schrauben an der Stange, welche zugleich auch das Stäbchen mit dem Zeichenstift trägt, befestigt sind. Je nach der Entfernung der beiden geführten Punkte A, B unter sich und vom beschreibenden Punkt C richtet sich die Größe und Gestalt der zu beschreibenden Ellipsen. Die Entfernungen der Führungspunkte vom beschreibenden Punkt sind bei dieser Einrichtung bekanntlich immer gleich den beiden Halbachsen, nämlich $AC = a$ und $BC = b$, und die Entfernung AB unter sich selbst ist gleich der Differenz $(a - b)$ derselben. Bei dieser allerdings sehr einfachen Construction bildet jedoch der Kreuzungspunkt O der beiden Führungsnuthen den schwachen Punkt; denn sind die in den Nuthen sich verschiebenden Prismenzapfen zu lang, so hindern sie sich selbst bei der Bewegung; macht man sie aber zu kurz, so wird die Führung unsicher, wenn ein

---

[2] Traité de la construction et des principaux usages des instruments mathématiques. Nouvelle Edition. La Haye 1723.

[3] Reuleaux, Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleißes, 1873 S. 99 und 114.

Zapfen den Kreuzungspunkt passirt, und in beiden Fällen fällt in Folge dessen die beschriebene Ellipse natürlich unegal aus. Zudem liegt in der angewendeten Form des Führungskörpers, bei welcher die Führungsnuthen mit der Stange des Zeichenstiftes auf der obern Fläche desselben angebracht sind, selbst ein Hinderniß, auch solche Ellipsen beschreiben zu können, deren kleine Achse kleiner als die Arme des Führungskreuzes ist.

Beiden Uebelständen suchte im J. 1748 Adams[4] dadurch abzuhelfen, daß er das Kreuzstück auf die T-Form reducirte und sich hierbei darauf beschränkte, statt der vollen Ellipse je nur eine Hälfte derselben in einem zusammenhängenden Zuge zu beschreiben, welche beide Hälften in ihrer Vereinigung dann erst die ganze Ellipse ausmachen. Bei dieser Construction, die in Figur 3 skizzirt ist, gibt es daher keinen Kreuzungspunkt, und der eine, im Querarm geführte Punkt A kommt in seinen beiden Endlagen allerdings bis zum Vereinigungspunkt O der drei Arme, aber aus dem Querarm kommt er nicht heraus. Mit diesem so modificirten Ellipsographen lassen sich alle Ellipsen beschreiben, deren Halbachsendifferenz nicht größer als der kleinste Arm der T-Form und deren kleine Halbachse nicht besonders groß ist, die also mehr eine längliche Gestalt haben. Unsicher wird aber mit demselben die Zeichnung solcher Ellipsen, deren Halbachsendifferenz sehr gering ist, welche daher eine mehr runde, dem Kreis ähnliche Gestalt erhalten sollen.

Wird aber bei dieser so abgeänderten Construction die Stange mit dem Zeichenstift entsprechend dem oben angeführten Ovalwerk von Leonardo da Vinci unter dem T-förmigen Führungsstück angebracht, so kann man den Zeichnungsstift auch zwischen den geführten Punkten anbringen und somit Ellipsen beschreiben, für welche nicht mehr die Differenz, sondern die Summe der Halbachsen durch deren Entfernungen vom beschreibenden Punkt bestimmt ist, und die daher jede beliebige, dem Kreis ähnliche Form annehmen und selbst in diesen übergehen können. Allein die praktische Ausführung dieser Abänderung hatte wieder andere Uebelstände im Gefolge, und so war es denn auch mit allen spätern Ellipsographen-Constructionen, unter denen mehrere, wie namentlich jene von Farey[5], Cubitt[6], Webb (1845 97 22)[7], Göhl[8] und Clements[9] (die alle

[4] Geometrical and geographical Essays containing a great description of the mathematical Instruments &c. 4. Edition. London 1813.

[5] Transactions of the Society for the encouragement of manufactures and arts. 1812 Bd. 35 S. 118.

[6] Transactions, Bd. 34 S. 131.

[7] London Mechanics' Magazine, 1845 Bd. 42 S. 82.

[8] Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1861 S. 17.

[9] Transactions, Bd. 36 S. 133.

der oben angedeuteten 1. Klasse angehören), jene von Eichberg[10] und Bowly[11] (die zur 2. Klasse gehören), jene von Saladin[12], Henry[13], Hamann und Hempel[14] und Thomas (* 1867 184 237)[15] (der 3. Klasse zugehörig) und jene von Meyn[16] und Drzewiecki[17], (der 4. Klasse gehörend) als sehr hübsche und ingeniöse Erfindungen bezeichnet werden müssen, von denen aber gleichwohl noch keine in allgemeine Aufnahme gekommen ist. Mit der vom Erfinder jeweilen angestrebten Veränderung oder Verbesserung wurde das Instrument meistens auch complicirter und für den Gebrauch schwieriger zu handhaben. Zudem ist noch bei keinem dieser Instrumente das wichtigste und schwierigste Problem für jeden Ellipsographen, die Reißfeder beim Zeichnen stets tangential an den Ellipsenbogen und zugleich normal zu der Papierfläche desselben einzustellen, in erwünschter Weise gelöst worden, obschon dasselbe schon oft zu lösen versucht und auch schon auf die voraussichtlich leichteste Lösung hingewiesen worden ist.[18]

Auch der neue Ellipsograph, den ich nun im Folgendem unter Zugrundelegung der Abbildungen Fig. 4 bis 10 beschreiben werde, macht in dieser Beziehung keinen Anspruch auf eine vollkommene und allen Anforderungen entsprechende Lösung. Er ist darum auch nicht zum Zeichnen der Ellipsen mit Reißfeder in Tusch, sondern nur zum Vorzeichnen derselben mit dem Bleistift bestimmt. Für diese freilich ganz bescheidene Aufgabe empfiehlt er sich aber sowohl durch seine zweckmäßige und höchst einfache Einrichtung, als auch durch seine leichte und praktische Handhabung ganz ausgezeichnet. Derselbe ist von Ingenieur Guyer (z. Z. im Hause von Rieter und Comp.) in Winterthur erfunden und wird vom Mechaniker Hommel-Esser in Aarau (bekannt durch seine ausgezeichnet gearbeiteten mathematischen Zeichnungsinstrumente) sowohl in Neusilber als in Messing in verschiedener Größe ausgeführt.[19]

Das Instrument selbst besteht, wie man aus den Figuren 4 bis 7

---

10 Polytechnisches Centralblatt, 1852 S. 669.
11 Scientific American, 1868 Bd. 19 S. 8.
12 Bulletin de Mulhouse, 1847 Bd. 47 S. 190.
13 Annales des ponts et chaussées, 1872 série 5, t. 3 p. 459.
14 Brevets d'invention, 1845 t. 35. p. 231.
15 Bulletin d'encouragement, November 1866 S. 648.
16 Civilingenieur, 1862 Bd. 8 S. 247.
17 Wochenschrift des n.-ö. Gewerbevereins, 1873.
18 Vgl. Rittershaus a. a. O. S. 391. Dieser Abhandlung sind auch vorstehende Citate entnommen.
19 Bei einer Länge des Stabes von 25cm und für Ellipsen von 5 bis 86cm totaler Achsenlängen kostet ein solcher Ellipsograph in Neusilber 24 Franken, in Messing 22,60 Franken.

ersieht, in welchen es in wahrer Größe im Grundriß, Aufriß und theilweise im Durchschnitt abgebildet ist, aus einem prismatischen Stab S von quadratischem Querschnitt mit drei verschiebbaren Hülsen A, B und C, von denen die mittlere C die Bleistiftfassung G sammt Bleistift γ trägt (der unten möglichst genau centrisch gespitzt sein soll) und die beiden äußern A und B unten mit elfenbeinernen Rollfüßen J versehen sind und sämmtlich mittels Klemmschrauben K an den Stab S so befestigt werden, daß ihre Mitte von der Mitte der Bleistifthülse C genau die halben Achsenlängen a und b repräsentiren.

Zum genauen Einstellen der Hülsen dienen die an den Grundflächen der Rollen bei der Umkehrung des Instrumentes sichtbaren zugespitzten, aber etwas zurückstehenden Stahlachsen α und β (Fig. 5 und 6) und ein abgeschrägter Millimeter-Maßstab, womit man die Entfernungen des Centrums (α und β) einer jeden Achse bis zur Bleistiftspitze γ mißt. Dabei wird der Bleistift, der genau 2^{mm} dick ist, oder dafür ein eben so starker Stahlstift, so weit in die Fassung (Fig. 7) eingesetzt und mit der Schraube k festgeklemmt, daß er mit der Spitze das Papier kaum berührt.

Sind die drei Hülsen auf die verlangten oder vorgeschriebenen Entfernungen, zum Beispiel für $a = 9^{cm}$ und $b = 6^{cm}$, wie in Fig. 4 und 5, richtig eingestellt und mit den betreffenden Schrauben auf den Stab festgeklemmt, so wechselt man den Stahlstift mit dem Bleistift wieder aus und klemmt ihn ebenso mit der Schraube k in die Bleistiftfassung G der Hülse C leicht ein. Das Instrument ist dann zum Zeichnen der betreffenden Ellipse vorbereitet. Dazu bedarf man nun noch einer Reißschiene R und eines Winkels W, und nachdem man zur größern Sicherheit vorher noch die beiden Achsenlagen OX und OY, sowie die ihnen parallelen Aequidistanten O'X' und O'Y' als Tangenten an die Rollenumfänge (deren Radius genau 1^{cm} beträgt) auf dem Papier vermerkt hat, werden vor Allem Reißschiene und Winkel sammt Instrument in Bezug auf die vorgezeichneten Ellipsenachsen eingestellt, wie in Figur 8 für das rechte obere Viertel der Ellipse zu sehen ist. Dabei wird zuerst die Reißschiene vorwärts geschoben, bis ihre obere (hintere) Kante mit der entsprechenden Parallelen O'X' zusammentrifft und die an derselben anliegende Rolle J mit ihrem Achsenstift β genau auf der einen, hier der ersten Ellipsenachse OX steht; alsdann wird die Schiene festgehalten und der Winkel gegen die Rollen nachgerückt, bis seine Kante (zur Rechten) mit der entsprechenden Parallelen O'Y' zusammentrifft und die Rollenumfänge J, J genau berührt, die Bleistiftspitze γ und die Spitzen α und β der Rollenachsen also auf der andern, hier der zweiten Ellipsenachse OY

genau centrisch eingestellt sind. Nun hält man zugleich mit der linken Hand, welche die Schiene hält, auch den Winkel fest und bewegt mit der andern Hand das Instrument längs der Schiene und dem Winkel, wie durch Pfeile angedeutet ist, d. h. so, daß die eine Rolle B stets an der Schiene R und die andere A am Winkel W genau anliegt und erstere zugleich in der Richtung von O' gegen X' und die andere von Y' gegen O' sich rollend fortbewegt.

Ist die Bewegung so weit fortgeschritten, daß die Rolle A an die Stelle der Rolle B gekommen ist und nun sowohl die Schiene als den Winkel berührt, so hat inzwischen der Bleistift γ, der nach dem Einstellen rasch gelüftet (losgeschraubt) und von der darüber befindlichen schwachen Spiralfeder mittels des Kopfes des eingesetzten Bolzens an die Papierfläche angedrückt wird (wie sich am besten aus der Durchschnittszeichnung in Fig. 7 ergibt), genau ein Viertel der Ellipse und zwar den Bogen C D beschrieben. Ohne die Schiene zu verrücken, legt man nun den Winkel auf die andere, rechte Seite und stellt denselben mit dem Instrument genau wie vorher ein und zieht auf gleiche Weise das zweite Viertel C E der Ellipse, und indem man hierauf die Schiene weiter hinaufschiebt, den Winkel auf der untern Seite einmal rechts und einmal links ansetzt und das Instrument gegen beide, wie oben, richtig einstellt, erhält man nach einander auch die beiden andern Viertel E F und F D und damit die ganze Ellipse.

Kann man die Schiene und den Winkel durch Jemanden halten lassen oder mit Gewicht beschweren, so erleichtert dies das Arbeiten; nöthig ist es aber schon darum nicht, weil, wie Referent aus seinen Arbeiten mit dem Instrumente gefunden, die Reißschiene überhaupt weggelassen werden kann, und ein offener Winkel, wie ihn die Steinmetze und Zimmerleute gebrauchen, vollkommen genügt. Das Verfahren mit einem solchen Winkel ist in Figur 9 noch besonders angedeutet. Dasselbe wird auf diese Weise, wie man aus Erfahrung bald selbst finden wird, sogar noch bedeutend vereinfacht und erleichtert, wie auch das Einstellen und Zeichnen mit dem neuen Instrument auf diese wie auf die erste Art überhaupt bald erlernt ist und das Zusammensetzen der ganzen Ellipse aus den vier Vierteln nach einiger Uebung leichter und schneller geht, als man zum Voraus glaubt. Dasselbe darf daher für den angegebenen Gebrauch allen Zeichnern und Lithographen ꝛc., sowie namentlich auch den Schulen bestens empfohlen werden. Auch Professor Culmann am Polytechnicum in Zürich, welchem dasselbe vorgezeigt worden ist, sprach sich über die praktische Ausführung des Instrumentes und dessen Brauchbarkeit sehr günstig aus. In der That verdient es, wenn man erwägt, daß die

Anwendbarkeit desselben sozusagen keine Grenzen hat, indem mit demselben — in gehöriger Größe ausgeführt — jede der Gestalt und Größe nach ganz beliebige Ellipse gezeichnet werden kann, alle Anerkennung.

Von besonderem Interesse ist endlich auch noch die weitere Eigenthümlichkeit des neuen Instrumentes, daß man nach Belieben, wie in Figur 10, die Hülsen versetzen, die Bleistifthülse C daher auch an das eine Ende der Stange bringen und die beiden andern Hülsen A und B mit den Rollfüßen sich beliebig nähern und auf diese Weise mit dem Instrument sehr große Ellipsen blos mit Hilfe eines kleinen Winkels (ohne Schiene) verzeichnen kann.

Zum Beweise endlich, daß das Instrument bei beiden Anwendungen (Fig. 9 und 10) mathematisch richtige Ellipsen liefert, mögen zum Schlusse noch für beide Fälle die Gleichungen der vom beschreibenden Punkt C erzeugenden Curven entwickelt werden. Dazu seien in Fig. 11 und 12 [c/1] OX und OY die beiden zu einander rechtwinkligen Coordinatenachsen, mit denen auch die Achsenlagen der zu beschreibenden Ellipsen zusammenfallen, und AB irgend eine Lage der beweglichen Stange mit den beiden geführten Punkten A und B und dem beschreibenden Punkt C. Bezeichnet man nun die Abstände AC mit a, BC mit b und die Coordinaten des beschreibenden Punktes C, nämlich OD mit x und CD mit y, so erhält man für die Anordnung Figur 11, wenn man CE parallel und gleich DO zieht, aus den ähnlichen Dreiecken ACE und BCD:

$$b : a = \sqrt{b^2 - y^2} : x$$
$$b^2 : a^2 = (b^2 - y^2) : x^2$$
$$b^2 x^2 = a^2 b^2 - a^2 y^2$$
$$a^2 y^2 + b^2 x^2 = a^2 b^2;$$

für die Anordnung Figur 12, wenn man CD rückwärts verlängert und AE parallel und gleich OD zieht, aus den ähnlichen Dreiecken ACE und BCD:

$$b : a = y : \sqrt{a^2 - x^2}$$
$$b^2 : a^2 = y^2 : (a^2 - x^2)$$
$$a^2 y^2 = a^2 b^2 - b^2 x^2$$
$$a^2 y^2 + b^2 x^2 = a^2 y^2,$$

also in beiden Fällen die bekannte Ellipsengleichung.

Neuere Griesputzmaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.b/4].

Von den jüngst bekannt gewordenen Griesputzmaschinen wollen wir die folgenden, als ein lebhafteres Interesse beanspruchend, hier besprechen.

1. Dunstputzmaschine von Child.[1] Unter „Dunst" versteht man bekanntlich ein Gemisch von feinem Gries mit feiner Kleie. Die beabsichtigte Trennung dieser Theile erwies sich früher als schwer durchführbar, weil bei der Behandlung mit Siebflächen die Oeffnungen derselben bald verstopft wurden, die Behandlung durch einen Luftstrom — ohne vorherige Scheidung nach dem Volum — aber kein gutes Resultat hervorbringen kann.

Die erste durchaus zufriedenstellend arbeitende Maschine für den genannten Zweck lieferte uns der bekannte Cabanes, dessen Maschine in ihrem heutigen Zustande[2] den erwähnten Schwierigkeiten in höchst sinnreicher Weise Rechnung trägt. Cabanes läßt nämlich einen Luftstrom unter die Siebfläche treten; derselbe dringt durch die Sieböffnungen und vermag die specifisch leichteren Kleientheilchen den schwereren Griestheilchen gegenüber zu heben, so daß nur diese mit der Siebfläche in Berührung kommen. Ebene, entsprechend geschüttelte Siebflächen befördern eine Anordnung, nach welcher die Griestheile unten, die Kleientheile über denselben liegen, selbstthätig, wie wir schon früher (*1863 **169** 259) nachwiesen. Bei dem hier in Frage kommenden Gemisch tritt die betreffende Scheidung indeß nicht energisch genug ein, weshalb die Cabanes'sche Idee einen wesentlichen Fortschritt gegenüber früheren Constructionen in sich trägt.

Child hat das zuerst von Cabanes angewendete Princip benutzt, bezieh. vortheilhaft ausgebildet, wie aus der Figur 20, welche einen Längenschnitt der Child'schen Maschine zeigt, hervorgeht. Von dem Einschütttrichter bei F_1 werden die Dunste, mittels der Speisewalze E den vier Sieben D zugeführt. Diese Siebe bewegen sich nicht in der Weise, wie es gewöhnlich der Fall ist, sondern in einer winkelrecht zu ihrer Fläche stehenden Richtung. Sie ruhen mit einem gemeinschaftlichen Rahmen auf vier Gummibällen P, welche vermöge passender Stellschrauben in solcher Höhenlage gehalten werden, daß die Hervorragungen eines Daumenrades G gegen eine Platte des Bügels H mit der gewünschten Energie anstoßen, sobald G in entsprechende Umdrehung ver-

[1] The Miller, 1876 Bd. 2 S. 65 u. 133.

[2] Rühlmann: Allgemeine Maschinenlehre, 2. Auflage Bd. 2 S. 140.

setzt wird. Die Siebe D schwingen daher in der oben bezeichneten Weise und veranlassen dadurch das auf ihnen liegende Gemisch sich zeitweise von den Siebflächen abzuheben, zu „tanzen".

Gleichzeitig wird nun ein Luftstrom von unten gegen die Siebflächen geführt, welcher der in hohem Maße aufgelockerten Masse gegenüber weit vortheilhafter wirken kann, als es bei Cabanes' Maschine der Fall ist. Die Siebe D haben verschiedene Feinheit, so daß der Gries in die drei Trichter F in drei verschiedenen Feinheitsnummern gesondert niederfällt, um entweder direct vermahlen, oder weiter geputzt zu werden. Die Kleie entweicht bei J.

Um das nöthige Vorwärtsbewegen des Dunstes zu bewirken, ist, da es hier an der sonst üblichen Horizontalschüttlung fehlt, eine bedeutende Neigung der Siebflächen gegen den Horizont nöthig. Soweit der Dunst normal gegen die Siebfläche emporgeworfen, aber vertical niederfällt, findet die Bewegung desselben in der Kathete und Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreieckes statt, dessen andere Kathete den Weg längs der Siebfläche mißt. Soll dies zutreffend sein, so darf durch den Windstrom keine nennenswerthe Ablenkung des zu verarbeitenden Gemisches stattfinden. Der Luftstrom muß aber auch an den verschiedenen Stellen der Siebflächen verschieden stark, jedoch mit einer ganz bestimmten Energie wirken. Deshalb die in Figur 20 deutlich wiedergegebene Art der Luftabführung, welche oberhalb der Siebflächen die zu denselben winkelrechte Richtung möglichst beizubehalten sucht, während die Klappen k eine Regulirung der Intensität ermöglichen. Die Fenster R gestatten ein Beobachten der betreffenden Vorgänge.

Der Canal B führt die gebrauchte Luft, welcher Staubtheilchen beigemischt sein werden, dem Exhaustor a zu, der dieselbe bei m in einen passenden Canal wirft. Um etwaige Unregelmäßigkeiten in der Geschwindigkeit des Exhaustors auszugleichen, ist im Canal B noch das Ventil L angebracht.

Child bewirkt mit seiner Maschine demnach eine gründlichere Auflockerung des Dunstes, eine gesetzmäßigere Einwirkung des Luftstromes und eine Abführung des entstandenen Staubes.

2. Griesputzmaschine von Turner, Parks und Comp. in Cuyahogafalls.[3] Ein Siebcylinder, welcher an der Auslaufseite einen Zapfen hat, behufs Lagerung und Antrieb, während dessen Einlaufseite vollständig offen ist, so daß hier die Lagerung auf Rollen stattfinden muß, enthält in seinem Innern den wesentlichsten Theil der Maschine, welcher an einem die Einlaufseite des genannten Cylinders einigermaßen

[3] Oesterreichisch-Ungarische Müllerzeitung, 19. November 1876.

dicht schließenden Deckel befestigt ist. Dieser Theil besteht zunächst aus zwei nach der Mitte geneigten Bretterwänden, die an ihren tiefer liegenden Rändern einen Spalt zwischen sich lassen, und welche bestimmt sind, das von den Siebflächen gehobene Gemisch von Gries und Kleie aufzufangen, sobald es niederfällt. Ueber diesen Schrägwänden liegt ein fünfeckiges hölzernes Rohr und zwar so, daß dessen obere Fläche horizontal ist, während die unten liegende Kante nicht ausgebildet ist, vielmehr auch hier ein Spalt sich befindet, der mit dem erstgenannten, tieferliegenden Spalt communicirt. Außerhalb des Cylinders ist dieses fünfeckige Rohr mit einem Exhaustor verbunden. Dieser saugt unter Vermittlung des genannten Rohres Luft durch die Oeffnungen der Siebfläche. Diese Luft wirkt zunächst auf das die Siebflächen bedeckende Gut. Sie muß hierauf zum größten Theil den Spalt zwischen den beiden Schrägwänden passiren, wobei sie Gelegenheit findet, aus dem die Schrägwände herabrutschenden Gemisch die leichten Kleientheile zu entfernen, mit denen geschwängert sie den zweiten Spalt durchströmt, wobei etwa mitgerissene Griestheile niederfallen, während die Kleientheile fortgeführt werden.

Der Gries soll durch die Siebfläche in den untern Raum des Cylinderkastens und dort in eine Schnecke fallen. Auf dem Wege zu dieser Schnecke passirt derselbe einen Luftstrom, durch welchen etwa noch beigemischte Kleie oder mit Kleientheilen behaftete Grieskörper ausgeschieden und einer zweiten Schnecke zugeworfen werden.

Gegen die Maschine ist besonders einzuwenden, daß die Wirkung nicht genügend beobachtet, also die Maschine nicht exact regulirt werden kann.

3. Bühlmann's Griesputzmaschine.[4] Sie unterscheidet sich von der Buchholz'schen[5] Maschine nur durch die Anbringung von zwei Flügeln, welche die in zwei concentrische Behälter fallenden, durch die Maschine geschiedenen Theile, Gries und Ueberschlag, zu den Auslaufgossen bewegen. Auch ist die Maschine offen, was vielleicht für die Beobachtung des Arbeitsprocesses von Werth ist.

4. Griesputzmaschine von F. Kruzik in Pirnitz (Mähren).[6] Dieselbe unterscheidet sich hinsichtlich des allgemeinen Princips durchaus nicht von andern Maschinen mit saugender Wirkung; sie will aber das allgemeine Princip möglichst vollkommen zur Wirkung kommen lassen. Zu dem Ende zeigt jede Etage nicht eine, sondern sehr viele Ueberschlagskanten. Die Figur 21 stellt einen Durchschnitt der untern Etage dar.

[4] Die Mühle, 1876 S. 224.
[5] Kick: Mehlfabrikation S. 207.
[6] Oesterreichisch-Ungarische Müllerzeitung. 5. November 1876.

Die bei A angesaugte Luft tritt bei B ein und bewegt sich in der angegebenen Pfeilrichtung. Ihre Geschwindigkeit, bezieh. Menge ist durch die beiden Klappen a und b zu reguliren. Das zu Sortirende wird durch die schrägen Schlitze zwischen den Stäben c zugeführt. Da das überhaupt zu bearbeitende Materialquantum auf einer größern Zahl von Flächen zugeführt wird, so bildet es sehr dünne Schichten, auf welche der Luftstrom weit günstiger einwirken kann als auf eine dickere Schicht. Ob indessen dieser Vortheil der Maschine nicht sehr beeinträchtigt wird durch die Thatsache, daß die Luft nur bei dem ersten Spalt rein ist, von welchem aus sie sich mehr und mehr mit Kleientheilen mischt, also mit solchen Körpern, die im Stande sind, die Griestheile, welche sie auf ihrem Wege treffen, mit sich fortzureißen, dürfte erst durch die Erfahrung festgestellt werden können. In gewissem Maße mildert allerdings die Einrichtung der Maschine die angedeutete Erscheinung durch die schräge Stellung der Flächen c bezieh. d, welche den etwa über den ihnen gebührenden Platz gerissenen Griestheilen gestattet, sich einer erneuten Prüfung zu unterziehen, wodurch dieselben — wenigstens in vielen Fällen — doch in das richtige Fach gelangen werden.

Ein zweiter Vorzug der Kruzik'schen Anordnung, welchen wir höher schätzen als den vorhin genannten, besteht in der verhältnißmäßig sicheren Führung des Luftstromes. Durch die Ueberfallkanten werden immer Unregelmäßigkeiten in der Begrenzung des Luftstromes hervorgebracht, wodurch nicht selten störende Wirbelungen eintreten. Je näher nun die Ueberfallkanten einander liegen, um so geringer werden die Vertiefungen zwischen ihnen sein, um so geringer die Gefahr, daß Wirbel in dem Luftstrom entstehen.

Die Klappe C dient zur schließlichen Regulirung, in wie weit das Bearbeitete zum Gries oder Ueberschlag gehören soll.

Kruzik hat vier Etagen über einander gestellt, was hauptsächlich ermöglicht wurde durch die eigenthümliche Anordnung der Ueberschlagskanten, die nur geringe Höhe in Anspruch nimmt. Die Maschine ist in Figur 22 als Doppelmaschine zusammengebaut, indem sowohl der Sauberer D, als auch die Windputzerei durch je eine zur Bildfläche parallele Wand in zwei gleiche Theile zerlegt ist. Der Sauberer D zerlegt das zu Bearbeitende zunächst nach der Korngröße und läßt das Feinste in den Trichter E, das Mittelfeine in den Trichter F und das Grobe in die Gefäße H fallen. Durch E und F wird je ein System gespeist, dessen Schaulöcher mit e bezieh. f bezeichnet sind. In dem Mittelcanal bei J bewegt sich die abgesaugte Luft nach unten dem Exhaustor K zu.

H. F.

Smart's Reinigungsapparat für Papierstoff.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [d/4].

Die Gleichförmigkeit und gute Durchsicht eines Papieres hängt wesentlich davon ab, daß der Stoff möglichst gleichmäßig gemischt und frei von zusammengeballten Fasern, Stoffkugeln, sei. Bei noch so sorgfältig geleitetem Mahlproceß ist ein solches Zusammenballen einzelner Fasern auf dem Wege des Stoffes von den Holländern nach den Zeugbütten und dem Regulator kaum zu vermeiden; daher empfehlen Orioli und Henry (Journal des Fabricants de papier, 1867 Nr. 15, 1868 Nr. 19) die Einschaltung eines besondern Zeug-Zertheilungsapparates zwischen Regulator und Schöpfrad. Derselbe besteht aus zwei kleinen bronzenen Mahlscheiben, von welchen die untere sich dreht; der entsprechend verdünnte Ganzstoff tritt durch das Auge der obern festen Scheibe ein, geht zwischen der Mahlfläche in eigens angebrachten Einschnitten hindurch, zerschlägt sich allmälig und tritt vollkommen zertheilt am Rande der Scheiben aus. Ein messingener Mantel fängt den Stoff auf, welcher von hier zum Schöpfrade oder direct zur Papiermaschine geleitet wird.

Kürzlich hat der Amerikaner Joseph S. Smart in Troy, N.-Y., einen im Princip gleichen Apparat patentirt, und ist letzterer nach dem Journal des Fabricants de papier, 1877 Nr. 3 S. 49 in Fig. 27 und 28 skizzirt. Hier wird der verdünnte Ganzzeug in die Bütte A geleitet, der rotirende Arm C schafft alle zu Boden sich senkenden schwerern Stoffkugeln u. a. durch die Bodenöffnung d und Röhre D nach dem Zertheilungs-Mahlapparat E, aus welchem die aufgelöste Masse durch das Rohr F zum Einlauf a, b der Bütte A zurückgetrieben wird. Der feinste Zeug fließt aus der Bütte oben bei x zur Papiermaschine ab. Der Mahlapparat E wirkt sowohl zertheilend, als auch saugend und pressend wie eine Rotationspumpe; die Scheiben sind mit Holzleisten und Messern besetzt, und kann die obere rotirende Scheibe, welche mit radialen Flügeln zum Fortleiten des Stoffes versehen ist, entsprechend verstellt werden.

Unsere Quelle macht dem beschriebenen Apparate den Vorwurf, daß er grade nur die schwersten Verunreinigungen auflöse; die weniger schweren, sich nicht absetzenden Theilchen gelangen gar nicht in den Zertheilungsapparat, verstopfen den Knotenfänger oder bilden Flecken im Papier.

J.

Bréguet's magneto-elektrische Maschine.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b.c/f].

Während bei Clarke's Inductionsmaschine nur zwei Spulen rasch vor den Polen eines permanenten Magnetes umlaufen und Ströme von wechselnder Richtung erzeugt werden, hat Alfred Niaudet Bréguet neuerdings durch Vermehrung der Spulen den Strom stetig gemacht. Im allgemeinen ähnelt die Spule der neuen Maschine jener der Gramme'schen Maschine. Wie die Abbildungen Fig. 23 und 24 erkennen lassen, sind an einer auf horizontaler Achse laufenden Scheibe 12 Spulen ähnlich wie die Schaufeln eines Schaufelrades befestigt; ihre Windungen sind wie die Elemente einer galvanischen Batterie verbunden. Zu beiden Seiten der Spulen liegen zwei Hufeisenmagnete. Alle Spulen links von N S senden den positiven Strom nach a hin, den negativen nach b hin; umgekehrt die rechts von N S. Die beiden Schleiffedern R und R' nehmen den Strom gegenüber N und S aus den beiden, eben dort befindlichen, der radialen 12 Kupferstreifen auf, an welche die Enden von je zwei benachbarten Spulen geführt sind; doch berühren R und R' immer mehr als je einen Streifen und liefern so einen ununterbrochenen Strom von unveränderter Richtung. (Nach dem Engineering, September 1876 S. 184.) E—e.

Ueber die Ablagerung von Kohlenstoff und andern Körpern aus Hohofengasen; von J. Pattinson.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [d/1].

Beim Ausblasen zweier der großen Hohöfen von Gilkes, Wilson, Peak und Comp. nach einer Campagne von nur 5 Jahren zeigte sich gegen alle Erwartung, daß das innere Mauerwerk bis zur Ofengicht vollständig zerfressen oder vielmehr zerbröckelt war, und daß nicht nur der Herd und das Gestell, sondern auch der ganze Ofenschacht vollständig erneuert werden mußte. John Pattinson, Chemiker in Newcastle-upon-Tyne, unterzog die zerbröckelten Steine einer genauen Untersuchung, um die Ursachen der Zerstörung festzustellen und eventuell denselben vorzubeugen, und veröffentlichte seine Resultate in einer Sitzung des Iron and Steel Institute, welche im Engineering. 1876 Bd. 21 S. 262 ff. abgedruckt sind.

Schon ein bloser Blick auf die zerbröckelten Steine genügte, um festzustellen, daß dieselben mit einer kohlenstoffhaltigen Substanz imprägnirt waren, und daß grade die Anhäufung dieser Substanz in den Poren der Steine die Zerstörung derselben herbeigeführt hatte. Die Steine, in welchen obige Erscheinung am meisten hervortrat, waren so weich, daß sie leicht mittels irgend eines spitzen Instrumentes durchbohrt und zwischen den Fingern zu einem feinen Pulver zerrieben werden konnten, wobei die Finger wie durch Lampenruß geschwärzt wurden. Beim Abtragen des Mauerwerkes wurde von Tag zu Tag die Zunahme, resp. Abnahme dieses Mauerfraßes notirt, und sind die Resultate in Figur 26 veranschaulicht.

Die Linien A zeigen das ursprüngliche Profil des Hofens, während die Linien B das Ofenprofil nach erfolgtem Ausblasen darstellen; der punktirte Theil des Mauerwerkes, welcher sich ungefähr in einer Höhe von 10 bis 20^{m} oberhalb der Herdsohle erstreckt, zeigt die Stelle, an welcher die Steine mit Kohlenstoff, der viel Aehnlichkeit mit Lampenruß hatte, vollständig imprägnirt waren. In dem mit C bezeichneten Theile befand sich eine weiße, undurchsichtige, porzellanartige, gesinterte Masse, welche sich in einer Höhe von 6 bis 14^{m} oberhalb der Ofensohle erstreckte; sie enthielt eine große Menge alkalischer Salze, letztere von hygroskopischer Beschaffenheit. In D wurden gesinterte, schwarze, kohlenstoffhaltige Massen, gemischt mit einzelnen Stücken von Kokes, Kalkstein, Schlacke ꝛc., gefunden. Einzelne Theile davon enthielten bedeutende Mengen alkalischer Salze.

Sowohl der Boden des Herdes, als auch das Mauerwerk oberhalb desselben bis zu einer Höhe von 9^{m} war vielfach zerfressen und auch wohl theilweise verschwunden. Oberhalb dieser Zone war das ursprüngliche Ofenprofil jedoch ziemlich unversehrt, und nur bei 21^{m} oberhalb des Herdbodens war ein totales Zerfressen des Schachtmauerwerkes durch die mechanische Einwirkung der Ofenchargen hervorgerufen worden. Bei 18^{m} Schachthöhe hatte sich das ursprüngliche Ofenprofil um etwa 0^{m},1 verengt, was um so auffallender ist, als diese Querschnittsverengung nicht durch eine etwaige Adhäsion fremder Substanzen an dem Schachtmauerwerk bewirkt wurde, wie man sich an den blosliegenden Steinen überzeugen konnte und eine Erklärung hierfür nur in einem durch die Einwirkung des Kohlenstoffes hervorgerufenen Zerspringen und Expandiren der Steine gefunden werden kann.

Die feuerfesten Steine, obgleich aus zwei verschiedenen Quellen bezogen, waren gleichmäßig durch die Kohlenstoffabsonderung angefressen. Eine Analyse der unversehrten Theile der Steine ergab:

	Nr. I.	Nr. II.
SiO_2 . . .	55,70	60,47
Al_2O_3 . . .	35,50	31,50
Fe_2O_3 . . .	4,00	3,10
CaO . . .	0,37	0,37
MgO . . .	1,21	0,89
K_2O . . .	2,60	2,45
Na_2O . . .	0,45	1,25
	99,83	100,03.

Die Oefen waren durchwegs mit Cleveland-Eiſenſtein aus verſchiedenen Gruben beſchickt worden, und nur durch eine Arbeitseinſtellung der Bergleute war man gezwungen, während kurzer Zeit in die Gattirung Erz aus Northamptonſhire einzuführen.

Zum Zwecke der Analyſe der zerſtörten Ofenſteine wurden Proben an drei verſchiedenen Stellen des Hohofens E, F und G in Höhen von 11,89, 13,71 und 20^m,42 oberhalb der Herdſohle gezogen. Die Probe aus E, welche, wie ſchon hervorgehoben, eine große Menge Kohlenſtoff enthielt, war vollſtändig imprägnirt mit einem Salze, welches an einzelnen Stellen in deutlichen Kryſtallen hervortrat und ſich bei der Analyſe als Chlorkalium ergab. Außerdem zeigte ſich an einzelnen Stellen Eiſenchlorid und Eiſenoxydſulfat. Die Analyſe aus E ergab:

SiO_2	0,50	
CaO	0,04	
MgO	Spuren	
K_2O	0,78	
Na_2O	0,20	
KCl	6,19	
Fe	Spuren	
SO_3	„	
Waſſer	1,03	
In Waſſer löslich		8,74
SiO_2	47,60	
Al_2O_3	26,47	
Fe_2O_3	1,32	
CaO	0,06	
MgO	0,86	
K_2O	7,54	
Na_2O	0,76	
C	5,97	
Unlöslich in Waſſer		90,58
		99,32.

Die Probe aus F (13^m,71 oberhalb der Herdſohle) ließ ſich wie feiner Sand leicht zwiſchen den Fingern zu einem feinen Pulver zer-

reiben; die schwarze Farbe hatte einen Stich ins Graue, und gewährte das Ganze das Aussehen von schwarzen Kokes. Auch war die äußere Fläche des Probestückes mit Salzen durchsetzt, welche an dieser Stelle den sonst leicht zerbröcklichen Stein etwas zusammenhielten. Zur Analyse gelangte nur der leicht zerbröckliche Theil. Die Probe aus G (20m,42 oberhalb der Herdsohle), dem höchsten Ofenniveau, in welchem noch eine tiefere Zerstörung stattgefunden, konnte nicht zwischen den Fingern zerbröckelt werden, obgleich durch die Einwirkung der Kohlenstoffablagerung ein theilweises Anfressen und Zerbersten der Steine eingetreten war. Die beiden Probestücke aus F und G hatten folgende Zusammensetzung:

	Stein aus F.	Stein aus G.
SiO_2	55,67	55,60
Al_2O_3	30,00	35,40
Fe_2O_3	3,00	2,67
CaO	0,23	0,34
MgO	0,95	1,22
K_2O	5,30	2,10
Na_2O	1,67	0,42
Cl	0,04	—
C	3,14	2,05
	100,10	99,80.

Vergleicht man die drei letzten Analysen mit derjenigen der Originalsteine, so ergibt sich außer einer Zunahme von Kohlenstoff noch ein beträchtlicher Zuwachs von Kali. Die Ursache dieser Kohlenstoffablagerung findet leicht ihre Erklärung in dem Verhalten des Kohlenoxyds zu Eisenoxyd. Ausführliche Versuche von J. L. Bell haben zur Genüge dargethan, daß bei einer Temperatur, welche zwischen 200° und der Rothglühhitze liegt, das in den Hohofengasen enthaltene Kohlenoxyd sich unter Absonderung von Kohlenstoff zu Kohlensäure zerlegt, wenn die Gase mit Eisenoxyd zusammen kommen. In dem vorliegenden Falle sind nun alle Bedingungen erfüllt, die zum Eintreten dieser Reaction erforderlich sind; die Analyse der Originalsteine ergab einen Gehalt an Fe_2O_3 von 3,10 bis 4,00 Proc., die Structur der Steine ist eine poröse und daher zum Durchlassen von Gas sehr geeignet, und die nöthige Temperatur ist ebenfalls vorhanden gewesen.

In einem seiner Versuche über die Dissociation des Kohlenoxyds setzte J. L. Bell der Einwirkung dieses Gases gebrannten Bimsstein aus, welcher vor dem Brennen mit einer Eisenvitriollösung getränkt worden war. Es befand sich also dieser so präparirte Bimsstein in einem ähnlichen Falle wie die Hohofensteine, da beide Substanzen aus

erdigen Silicaten bestanden, zwischen welchen freie Eisenoxydtheilchen eingesprengt waren, obwohl der Gehalt an Eisenoxyd des Bimssteines wahrscheinlich ein etwas größerer war als derjenige der feuerfesten Steine. Nach einer 9stündigen Einwirkung des Kohlenoxydes hatten sich auf 100 Th. Eisen des Bimssteines 770 Th. Kohlenstoff ausgeschieden. Analog hatte sich z. B. in dem Ofensteine der Zone E auf 100 Eisen 581 Th. Kohlenstoff abgesondert.

Eine sorgfältige Untersuchung der Steine zeigte, daß in denselben eine Anzahl von Eisenflecken vorhanden waren, welche von Eisenstein- oder Pyritstücken herrührten, die sich in dem Thone vorfanden, und grade in diesen Eisenflecken wurde der größte Theil von abgesondertem Kohlenstoff vorgefunden. An den solchen Eisenflecken correspondirenden Stellen wurden kleine Nester von eisenschüssigem Kohlenstoff sichtbar, deren Größe oft die einer Pferdebohne erreichte. Auch war die Kohlenstoffablagerung an einzelnen Stellen oft eine so große, daß der Stein aufbrechen mußte und dann den Gasen einen um so leichtern Zutritt gewährte. Einzelne Steine zeigten Kohlenstoffabsonderungen nur an solchen Stellen, während andere, bei welchen die Einwirkung eine vollständigere war, mit Kohlenstoff völlig durchsetzt zu sein schienen, und war das Ganze zu einer zerbröckelten Masse umgewandelt worden. Die Analyse der kohlenstoffhaltigen Masse an den Eisenflecken ergab:

Kohlenstoff	84,9
Asche (hauptsächlich Fe_2O_3) . . .	15,1
	100,0.

Zum Zwecke der Ausführung einer genauen Analyse wurden größere Mengen solcher Kohlenstoffablagerungen zu erhalten versucht; jedoch enthielt die Probe, wie sich aus folgender Analyse ergibt, eine größere Menge zerbröckelter Ziegelsteinstückchen:

C	57,76
Fe	3,08
SiO_2	19,65
Al_2O_3	12,00
CaO	0,28
MgO	0,51
K_2O	2,43
Na_2O	0,63
SO_3	Spuren
S	0,44
Feuchtigkeit . . .	2,60
	99,38.

Es wirft sich nun die Frage auf, warum obige Erscheinungen nicht auch bei andern Hohöfen bemerkt wurden; sicherlich haben sie in den

meisten Fällen keine Beachtung gefunden, und werden nach vollendeter Campagne die meisten Oefen ohne irgend welche Rücksichtnahme abgetragen, obgleich ohne Zweifel in vielen Fällen eine theilweise Zerstörung der Steine auftritt. So war das Mauerwerk eines Canals, welcher um die Gicht eines Hohofens in Lincolnshire lief und zur Abführung der Gichtgase diente, durch eine Absorption von Kohlenstoff vollständig zerstört, und auch Thomas, Betriebsführer der Tudhoer Hohöfen, constatirte eine vollständige derartige Zerstörung der Ofensteine bis zu einer Höhe von 11 bis 12m unterhalb der Ofengicht. Auch ist wahrscheinlich die Ursache des Zerspringens der eisernen Ofenarmatur in vielen Fällen in einer solchen Einwirkung des Kohlenstoffes auf das Ofenmauerwerk zu suchen, wie ein solcher Fall auch durch Howson auf der Hütte von Samuelson in Middlesborough constatirt wurde, wo sich in den zerstörten Steinen außer Kohlenstoff noch bedeutende Mengen von Zinkoxydkrystallen abgelagert hatten.

Ohne Zweifel tritt jedoch obige Erscheinung nicht bei allen Hohöfen ein. Auch müssen noch andere Ursachen als die eben angedeuteten einwirken, um eine solche Kohlenstoffablagerung zu veranlassen, wie dies nachgewiesen wurde beim Ausblasen anderer Hohöfen der nämlichen Firma, zu welchen dasselbe Ofenbaumaterial verwendet wurde. Die Ursache eines solchen verschiedenen Verhaltens mag schon durch die Verschiedenheit der Ofenhöhen bedingt werden, da bei den neuern hohen Oefen die Gase einen größern Druck im Ofenschacht zu überwinden haben und folglich auch um so leichter in die Poren der Ofensteine eindringen. Auch ist die Stückgröße der Erze von wesentlichem Einflusse, und bei einer Beschickung von verhältnißmäßig kleinern Erzstücken, z. B. von Erzen aus Northamptonshire, ist die von den Gasen im Ofen zu überwindende Pressung eine relativ größere.

Bei Auswahl von Hohofensteinen dürften nach Obigem folgende Anhaltspunkte maßgebend sein:

1) muß der Eisenoxydgehalt derselben ein möglichst geringer sein;

2) dürfen die Steine keine Eisenflecken enthalten;

3) ist eine möglichst dichte Structur derselben sehr vortheilhaft, da letztere dem Eindringen der Gase in dieselben widersteht.

In Bezug auf die andern von den Steinen absorbirten Körpern ist der große Gehalt an Kali auffallend. Während in einer Höhe von 8m,82 über der Herdsohle 11,45 Proc. Kali nachgewiesen werden, also mehr als das vierfache des ursprünglichen Gehaltes (2,45 Proc.), sinkt dieser Gehalt bei 13m,71 Höhe auf 5,30 Proc., und ist bei 20m,42 Höhe

der ursprüngliche Gehalt an Kali dieser Steine unverändert, so daß also schon in dieser Höhe eine Ablagerung von Kali nicht mehr eintritt. Träger dieses Kalis sind ebenfalls die Gase. Die Untersuchungen von Bell haben einen bedeutenden Gehalt an Alkalien in den Gasen der untern Ofentheile nachgewiesen; letztere häufen sich allmälig aus den in der Beschickung enthaltenen geringen Mengen. Es verflüchtigen sich nämlich bei der intensiven Hitze in der Nähe der Formen die alkalischen Salze und bewegen sich mit den Ofengasen nach aufwärts, um dann in höhern Ofentheilen, wo sie sich an den zu durchdringenden Ofengichten bedeutend abkühlen, wieder zu condensiren, auf diese Weise mit der Beschickung niederzugehen und sich abermals in der Nähe der Formen zu verflüchtigen. Hat sich auf diese Weise eine gewisse Menge angesammelt, so entfernt sich der Ueberschuß entweder mit der Schlacke oder mit den Ofengasen.

Es ist einigermaßen auffallend, daß in den Steinen bei E ungefähr 4 Proc. Kalium als Chlorid vorhanden ist, während es in Verbindung mit Kohlensäure nicht vorkommt. So sind nach Bell 52,9 Proc. Chlorammonium in einer Substanz vorhanden, welche in der Gasleitung eines mit rohem Cleveland-Eisenstein beschickten Hohofens gefunden wurde, während in den Gasen 0,57 Proc. Chlor nachgewiesen wurden. In dem betreffenden Steine aus der Zone E waren einzelne vollständig ausgebildete Krystalle von Chlorkalium vorhanden. Es ist allgemein bekannt, daß der Gehalt an Chlormagnesium in einzelnen Erzsorten des Clevelands zuweilen sehr bedeutend ist, und es ist deshalb anzunehmen, daß durch die Einwirkung der Ofenhitze diese Verbindung sich zerlegte und das auf diese Weise frei gewordene Chlor sich mit dem Kalium zu Chlorkalium verband, um später seinen Weg in die Ofensteine zu finden. Die Auflösung von Eisen in demselben Material ist einfach das Resultat der Einwirkung des Kaliumchlorids und anderer Chloride bei Gegenwart von Wasser auf die kleinen Eisentheilchen, nachdem das Probestückchen aus dem Ofen entfernt war. Die Bildung von Rost beim Mischen von Eisenfeilspänen mit Salmiak oder gewöhnlichem Kochsalz ist ja eine allgemein bekannte Erscheinung, und in diesem so gebildeten Roste ist immer lösliches Eisen vorhanden.

Die porzellanartige Masse, welche bei einer Höhe von 6 bis 14^{m} sich an einzelnen Stellen bis zu 0^{m},23 aufgelagert hatte, zeigte sich in der Luft von sehr hygroskopischer Beschaffenheit; an einzelnen Stellen war sie etwas grünlich gefärbt. Die Zusammensetzung derselben war folgende:

SiO_2	37,07
Al_2O_3	23,18
K_2O	21,59
Na_2O	6,28
CO_2	2,17
CaO	0,17
MgO	—
Fe_2O_3	0,96
H_2O	7,70
	99,12,

also hauptsächlich ein Gemenge von Aluminium-, Kalium- und Natrium-Silicaten mit etwas kohlensauren Alkalien und andern Körpern.

Man könnte bei näherer Betrachtung der Analyse vielleicht den Schluß ziehen, daß durch die Einwirkung der mit Alkalien geschwängerten Gase auf die Ofensteine sich eine gesinterte Masse gebildet habe, welche an den Ofenwänden entlang bis zu ihrer augenblicklichen Lage geflossen wäre. Aber ein Blick auf die Ofenskizze in Figur 26 zeigt zur Genüge, daß der Ofen nicht allein hinter seiner Ablagerung, sondern auch oberhalb derselben unverändert geblieben ist, mit Ausnahme bei einer Höhe von ungefähr $15^m,30$, wo jedoch die entfernten Steintheile so gering sind, daß sie unmöglich die bedeutende Ablagerung erklären können. Desgleichen können die aufgegebenen Gichten in diesem Ofentheile nicht geschmolzen worden sein, da sonst größere Mengen Kalk und Magnesia sich nachweisen lassen müßten. Die Bildung dieser Substanz erfolgte sehr wahrscheinlich durch die Condensation an den Ofenwänden von Kieselsäure, Thonerde, Kali und andern Körpern, welche an den Formen verflüchtigt und mit den Gasen nach oben geführt wurden. In einer analogen Weise lagerte sich zweifelsohne die schwarze Masse in D ab. Die Analyse derselben ergab:

SiO_2	33,60
Al_2O_3	21,46
K_2O	24,27
Na_2O	4,51
CN	Spuren
CO_2	2,33
CaO	0,97
MgO	0,76
Fe_2O_3	1,65
SO_3	0,14
S	0,16
C	6,87
H_2O	2,90
	99,42.

Wie vorhin so finden wir auch hier ein Gemenge von Thonerde-, Kali- und Natronsilicaten mit einigen Alkalicarbonaten und andern Körpern, unter welchen der Kohlenstoffgehalt bis 7 Proc. beträgt und die Masse schwärzt. Dieser Kohlenstoff ist äußerst fein zertheilt und wahrscheinlich das Product der Dissociation von Kohlenoxyd.

Mit Recht muß man sich wundern über die Widerstandsfähigkeit der Ofensteine gegen die zerstörenden Einflüsse, welchen sie ausgesetzt sind. Immerhin jedoch ist es höchst wahrscheinlich, daß die Ablagerung von solchen Substanzen wie die oben angegebenen wohl wenig zur Erhaltung der Ofensteine beiträgt, indem sie den Gasen den Zutritt zu den Steinen verwehrt. Auch zeigte sich erst bei einer Höhe von 11^m oberhalb des Herdes die zerbröckelnde Einwirkung des Kohlenstoffes auf die Steine, während unterhalb dieser Höhe die Steine durch die schützende Decke der Aluminium- und Alkalisilicate vollständig unversehrt blieben.

P. M.

L. Cailletet's Manometer zur Messung hoher Drucke.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [a/3].

Aus Cailletet's Versuchen über die Festigkeit der Glasröhren hat sich das Resultat ergeben: 1) daß die Volumänderung eines cylindrischen Glasbehälters, auf dessen Außenwand eine comprimirende Kraft wirkt, dem ausgeübten Drucke proportional ist, und zwar innerhalb sehr weiter Grenzen; 2) daß das Glas keine bleibende Formveränderung erleidet. (Vgl. 1874 212 255.)

Auf diese Eigenschaften gestützt, hat Cailletet ein ebenso einfaches als empfindliches Manometer construirt, welches hohe Pressionen genau anzeigt. Der nach einer Beschreibung in Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 1211 in Figur 25 skizzirte Apparat besteht aus einem thermometerähnlichen Glase, dessen cylindrischer, an beiden Enden von Kugelcalotten begrenzter Behälter mit Quecksilber gefüllt ist. Die an den Behälter geschmolzene, genau kalibrirte Capillarröhre enthält eine Verstärkung, um das Glas mit Hilfe von Guttapercha in ein kupfernes Futter zu befestigen, welches die Mündung einer stählernen Büchse genau verschließt; letztere besitzt eine genügende Wanddicke, um den höchsten Pressungen, die man messen will, zu widerstehen. Wird nun das in dieser Stahlbüchse befindliche Wasser comprimirt, so überträgt sich der Druck auf die Wände des Glascylinders. Das in Folge der Volumveränderung seiner

Hülle verdrängte Quecksilber steigt nun in der Capillarröhre auf die den Pressungen entsprechende Höhen. Zur Erzielung genauer Angaben ist es nothwendig, die Temperatur des Apparates unveränderlich zu erhalten, was durch Anwendung von Eis oder Wasser von constanter Temperatur leicht zu bewerkstelligen ist. Durch Modification der Größenverhältnisse des Behälters und der Capillarröhre läßt sich die Empfindlichkeit des nach obigem Principe construirten Manometers nach Belieben erhöhen oder vermindern. P.

Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen[1]; von L. Ramdohr.

Mit Abbildungen.

Die Leuchtgasfabriken sind verhältnißmäßig spät dahin gelangt, die Gasfeuerung zur Heizung der Retortenöfen einzuführen. An Versuchen dazu hat es allerdings auch nicht gefehlt; aber erst in neuerer Zeit sind von dem Gelingen derselben Nachrichten in die Oeffentlichkeit gekommen.

Die ersten Versuche dieser Art rühren von Schnuhr her, welcher im Anfange der 1860er Jahre in den städtischen Gaswerken zu Berlin Retortenöfen mit Gasfeuerung, aber ohne den gehofften Erfolg, versah. Im J. 1866 ging G. Liegel, Director der Gasanstalt in Stralsund, wohl unter anfänglicher Zugrundelegung der Schnuhr'schen Arbeiten, mit selbstständigen Versuchen vor, deren schließliches Ergebniß, nach vielen Mühen und Mißerfolgen, eine Ofenconstruction geworden ist, welche für den vorliegenden bestimmten Zweck als das Vollkommenste bezeichnet werden muß, was bis jetzt bekannt geworden ist.

Im J. 1870 oder 1871 war es den französischen Ingenieuren Müller und Eichelbrenner gelungen, eine directe Gasfeuerung für Retortenöfen mit seitlich gelegenem Gaserzeuger einzuführen, welche in ihren Erfolgen den kurz zuvor bei den Pariser Gaswerken theilweise in Anwendung gekommenen Oefen mit Siemens'schen Regeneratorfeuerung mindestens gleichstand, in Bezug auf große Einfachheit und Billigkeit vor dieser aber den Vorzug verdient.[2]

---

[1] Unter Benutzung eines von Hrn. Liegel mir zur Verfügung gestellten besondern Abdruckes aus dem Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1876 S. 502.

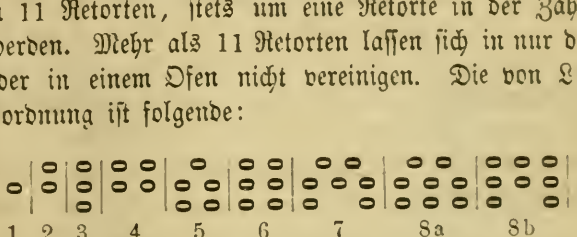
[2] Vgl. die Beschreibung des Systems Müller und Eichelbrenner *1875 218 406 und „Die Gasfeuerung u. s. w."; von L. Ramdohr. (Halle a. S. 1875. G. Knapp.)

Zu erwähnen sind endlich die von der Continental-Gasgesellschaft in Dessau vor einigen Jahren unternommenen Versuche auf Einführung der Gasfeuerung, welche indeß allem Anschein nach einen befriedigenden Abschluß nicht gefunden haben.

Liegel hat das Princip seiner neuen Construction sowohl für Koke-, als auch für Theerfeuerung eingerichtet; da letztere aber nur ein sehr eng begrenztes Gebiet hat und, trotz ihrer vorzüglichen Einrichtung und Erfolge, eigentlich doch nicht so recht als wirkliche Gasfeuerung bezeichnet werden kann, so wird deren specielle Beschreibung an dieser Stelle unterbleiben.

Bevor ich zur Beschreibung des Systems Liegel für Retortenöfen übergehe, will ich noch erwähnen, daß dasselbe versuchsweise auch zur Heizung von Dampfkesseln angewendet worden ist. Die Versuche damit sind zwar noch nicht abgeschlossen, haben aber bereits eine Brennstoffersparniß von etwa 36 Proc. ergeben.

Einrichtung der Retortenöfen. Die Oefen können mit einer bis zu 11 Retorten, stets um eine Retorte in der Zahl steigend, hergestellt werden. Mehr als 11 Retorten lassen sich in nur drei Reihen über einander in einem Ofen nicht vereinigen. Die von Liegel getroffene Anordnung ist folgende:



Die Anordnung in 8^b ist besser als die in 8^a; letztere wird nur für alte Siebener-Oefen angewendet, deren Gewölbe man nicht abbrechen will. — In der Gasanstalt zu Stralsund sind Oefen mit 4, 5, 6, 7, 8 und 11 Retorten im Gebrauch. Es ist einleuchtend, daß die vorstehend mitgetheilte Anordnung eine erheblich geringere Länge des Retortenhauses beansprucht als die bisher übliche, und daß dadurch die Anlage neuer oder die Erweiterung bestehender Gasanstalten billiger wird. Liegel hat außerdem die Retorten selbst derartig abgeändert, daß er ohne Vergrößerung des Durchschnittes derselben einen größeren Füllungsraum erhält, der nunmehr $^8/_7$ des sonst vorhandenen beträgt. Da nun ein Liegel'scher Achter-Ofen nicht mehr Grundfläche einnimmt als ein alter Sechser- oder Siebener-Ofen, so vermehrt sich der Laderaum dieser Grund-

fläche gegen den Sechser-Ofen um 52 Proc., gegen den Siebener um 31 Proc.

Einrichtung der Feuerungsanlage. In den nachstehenden Holzschnitten ist ein vollständiger Achter-Ofen in zwei senkrechten (Fig. I und III) und einem wagrechten Durchschnitt (Fig. II) dargestellt. Der Gaserzeuger c befindet sich etwa an derselben Stelle, wo sonst der Rost gelegen ist, aber so tief unter die Sohle des Retortenhauses versenkt, daß die Füllöffnung des Gasofens in gleicher Höhe mit der Gebäudesohle liegt, während die Arbeitsöffnung zum Beschüren des Feuers und der Aschenfall sich unterhalb dieser Sohle befinden und von einem besondern Canal aus zugänglich sind. Der Gaserzeuger gehört zu den trichterförmigen mit rechteckigem Querschnitt; die Seitenwände sind jedoch von der weitesten Stelle des Trichters aus nicht senkrecht in die Höhe geführt, sondern ziehen sich von da ab halsartig zu dem in ganz unmittelbarer Verbindung mit dem Vergasungsraume stehenden Verbrennungsraume d zusammen. Die vordere Giebelwand des Ofens ist senkrecht, die hintere unter einem Winkel von etwa 52° geneigt.

Fig. I.

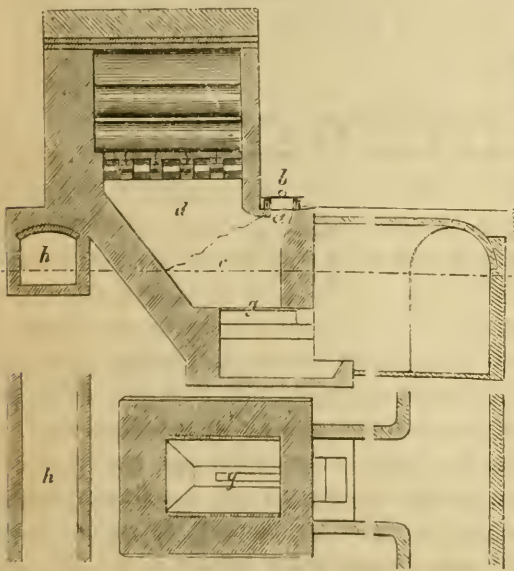
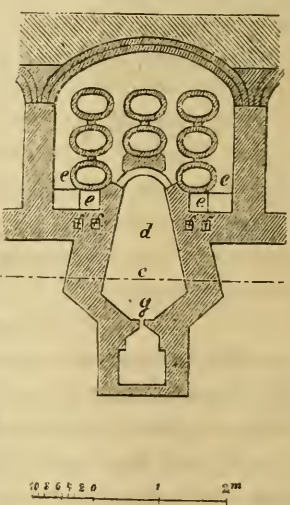


Fig. II.

Fig. III.



Die Füllung des Ofens mit Koke erfolgt durch die Oeffnung a, welche mit dem Wasserverschlußdeckel b versehen ist. Das Nachfüllen von Koke erfolgt in Zeiträumen von 3 bis 4 Stunden. In steter Glut ist eigentlich immer nur der hintere Theil des Brennstoffes, und oberhalb

dieses hintern Theiles des Gaserzeugers, also ungefähr in der Mitte der Retorten, erfolgt auch hauptsächlich die Verbrennung des Kohlenoxydgases, während die weiter vorn gelegenen Partien der Koke nur durch Wärmestrahlung erhitzt werden. Da zur vollen Entwicklung der Flamme ein gewisser Raum erforderlich ist, so ist bei den Retortenöfen dafür gesorgt, daß die Entfernung zwischen der Brennschicht und der ersten Retorte möglich groß sei. Sie beträgt bei den Oefen mit 3, 5, 6, 9, 10 und 11 Retorten = 0^m,900, bei denen mit 1, 2, 4, 7 oder 8 Retorten = 1^m,400. Dieser Abstand kann nie geringer werden, weil die Koke nur bis zu einer gewissen Höhe aufgeworfen werden kann.

Die zur Erzeugung des Kohlenoxydgases aus der Koke erforderliche Luft tritt durch den schmalen Schlitz g ein; ein besonderer Zuführungs- und Vertheilungsrost für diese Luft existirt nicht. Die wesentlichste principielle Eigenthümlichkeit, welche Liegel's Ofen vor allen andern auszeichnet, besteht darin, daß die Schlacke hier zum Schmelzen gebracht wird und von selbst abfließt. Die Vorrichtung, durch welche das Schmelzen der Schlacke bewirkt wird, ist in den Holzschnitten nicht angegeben. Hr. Liegel hat indeß die Güte gehabt, mir Detailzeichnung der von ihm nach zahlreichen Versuchen für diesen Zweck construirten Vorrichtung mitzutheilen, und ich kann nicht umhin, derselben das Zeugniß großer Einfachheit und sicherer Wirksamkeit zuzusprechen. In dieser Einrichtung liegt ein großer Fortschritt.

Der Schlitz g bietet gleichzeitig auch das Mittel, um den Gang der Vergasung, also die Menge des aus der Koke zu erzeugenden Kohlenoxydgases, zu reguliren. In Pausen von halben oder ganzen Stunden, je nach dem Grade der Schwerflüssigkeit der Schlacke, wird durch Aufreißen des Schlitzes g mittels eines leichten Hakens die erforderliche Größe dieser Oeffnung wieder hergestellt und die herausgeflossene Schlacke in den Aschenkasten gezogen. Diese Operation, welche von einem Knaben besorgt werden kann, dauert 1 bis 2 Minuten.

In Folge dieser Einrichtung des Gaserzeugers sinkt die Bedienungsarbeit auf das denkbar kleinste Maß herab; die Abkühlung des Ofens und die Störung der Vergasung sind gänzlich vermieden worden und die Leistungsfähigkeit der Feuerung steigert sich dem entsprechend.

Die Vorwärmung der zur Verbrennung des Kohlenoxydgases erforderlichen Luft erfolgt in der zweckmäßigsten Weise in den mit Regulirungsschiebern versehenen Canälen f, also da, wo die Ofenhitze sonst durch Strahlung verloren gehen würde. Die Ausmündung dieser Canäle in den Verbrennungsraum erfolgt zu beiden Seiten möglichst weit vorn, damit die vorgewärmte Luft Zeit und Gelegenheit zur möglichst innigen

Mischung mit den aus der Koke entwickelten Gasen findet. Diese Ausmündung liegt etwas tiefer als die Sohle der Canäle f.

Die Vorzüge dieser Feuerung, unter besonderer Berücksichtigung der Retortenöfen für Gasanstalten, lassen sich (ohne Erwähnung der allen Gasfeuerungen eigenthümlichen Vortheile) in Folgendem zusammenfassen:

1) Die Liegel'schen Oefen haben keinen Rost für das Feuer und bedürfen keines mit Wasser gefüllten Aschenkastens; das Feuer liefert keine Kleinkoke (breeze).

2) Eine Ablagerung von Asche auf den Retorten findet niemals statt. Die eigenthümliche Form der Feuerungs-, resp. des Verbrennungsraumes und die weiten Räume im Ofen bringen es mit sich, daß die Asche mit der Schlacke größtentheils von selbst in den Aschenanfall gelangt, zum kleinern Theile sich auch im Fuchs ablagert, aus dem sie leicht entfernt werden kann.

3) Die Entleerung des Aschenkastens erfolgt nicht auf dem Flur des Retortenhauses, so daß dieser für die andern Zwecke des Ofenbetriebes vollständig verfügbar bleibt. Die Koke zum Heizen bleibt nach dem Entladen der Retorten zu beiden Seiten des Ofens liegen und wird, ohne weiter bewegt zu werden, gleich von hier aus zur Feuerung benutzt.

4) Die aus der Koke sich ausscheidende Schlacke legt sich wie eine schützende Decke auf das Mauerwerk des Gaserzeugers, so daß dasselbe Jahre lang nicht der geringsten Ausbesserung bedarf und voraussichtlich mehrere Garnituren von Retorten aushält.

5) Es kann jeder verlangte Hitzegrad erreicht und erhalten werden. Ebenso würde man die Flamme auch hier durch Regulirung der Gasentwicklung und des Zutrittes der Verbrennungsluft sowohl eine oxydirende, als eine reducirende Wirkung ertheilen können.

6) Die Füllöffnung wird zum Abschlacken des Feuers nie geöffnet.

Betriebsergebnisse. Um zwei Retortenöfen in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit und ihren Verbrauch an Heizkoke mit einander vergleichen zu können, müssen beide mit derselben Kohle beschickt, mit derselben Koke befeuert und in solcher Hitze gehalten werden, daß sie aus dem gleichen Kohlengewicht die gleiche Gasmenge geben. Diesen Versuch hat Liegel zwar nicht selbst anzustellen vermocht, da er Oefen gewöhnlicher Construction nicht mehr besitzt; indeß bringt das Journal für Gasbeleuchtung (1876 S. 552) einen ausführlichen und vergleichenden Bericht von Simon Schiele über die in dem Gaswerke der neuen Gasbereitungsgesellschaft zu Frankfurt a. M. beobachteten Betriebsergebnisse bei den

Oefen älterer und bei denen der Liegel'schen Construction. Ich lasse aus diesem Berichte die wesentlichsten Angaben nachstehend folgen.

„Die in der Frankfurter Gasfabrik seither gebräuchlichen Oefen waren Sechser mit je 4 D-förmigen und je zwei ovalen Retorten; erstere Nr. 6, letztere Nr. 2 der Vereinsnormalformen und alle 260^{cm} lang. Die Verbrennungsherde waren für Kokesbrand eingerichtet und mit drei runden, drehbaren Roststäben versehen. Sie konnten leicht in Theerfeuerungen umgestaltet werden, und geschah dies namentlich bei älteren, d. h. lange in Gebrauch gewesenen Retorten.

Die neu gebauten Liegel'schen Oefen sind Achter mit D-Retorten der Vereinsnormalform Nr. 5, jede von 310^{cm} Länge. Ein Ofen mit gleich langen Retorten ovaler Form Nr. 1 wird zum Vergleiche jetzt erst eingerichtet.

Ein Sechser-Ofen kostete in der Anlage auf jeden Centner Rohstoff, welcher darin pro 24 Stunden vergast werden konnte, rund 95 M. und ein Achter-Ofen ebenso nur rund 90 M. Der letztere, worin der unterirdische Gang einbegriffen ist, kostet also von diesem Gesichtspunkte aus nur 94 bis 95 Proc. an Anlagekapital.

Ein Sechser-Ofen hat 242^{cm} Lichtweite, ein Achter 289^{cm}. Da im ersten pro 24 Stunden 59½, im letzten 108 Centner regelmäßig vergast werden, so leistet der letzte 52 Proc. mehr, oder es braucht das Retortenhaus bei dem Achter nur 0,67 der Länge zu haben wie bei den Sechser-Retortenöfen, kostet also in der Anlage bei gleicher Breite auch nur $^2/_3$. Da für Gasfeuerungen eine längere Dauer der Retorten allgemein angenommen wird, als bei den alten Einrichtungen, so wird auch hier in der Erneuerung der Retorten eine Ersparniß eintreten. Da die Achter-Oefen aber erst 1 Jahr lang in regelmäßigem Betriebe sind und in den alten Oefen die Retorten eine Durchschnittsdauer von 694 Tagen hatten, so werden, gleiche Dauer vorausgesetzt, in einem Sechser-Ofen = 41 293, in einem Achter-Ofen = 74 952 Ctr., d. h. 81 Proc. Rohstoff mehr abgetrieben werden können, ehe er unbrauchbar wird.

Bei den Arbeitslöhnen stellt sich auch eine wesentliche Ersparniß heraus. In den alten Sechseröfen behandelt 1 Mann = 19,8 Ctr. und in den Liegel'schen Achter-Oefen 1 Mann 36 Ctr., d. h. die Mehrleistung bei letzterm ist 16,2 Ctr. Rohstoff, oder es werden bei Liegels Oefen an Arbeitslöhnen nur 55 Proc. derjenigen aufgewendet, welche bei den alten Sechser-Oefen erforderlich waren.

In den Brennstoffen (Koke und Theer) traten ebenfalls günstige Ersparnisse auf, und zwar ergab sich, daß ein alter Sechser-Ofen 1760 Pfd. Koke pro 24 Stunden, ein Liegel'scher Achter-Ofen = 2400 Pfd. Koke

pro 24 Stunden verbrauchte. Dies macht auf 100 Pfd. Rohstoff bei dem Sechser-Ofen = 29,58 Pfd. Koke und auf 100 Pfd. Rohstoff bei dem Achter-Ofen 22,22 Pfd. Koke. Es werden pro 100 Pfd. Rohstoff also 7,36 Pfd. Koke oder fast 25 Proc. an Unterfeuerung erspart, oder es werden bei den Achter-Oefen nur etwa 75 Proc. der Kokesmenge gebraucht wie bei den Sechser-Oefen.

Bei der Theerfeuerung gebrauchten die alten Sechser-Oefen pro 24 Stunden im Durchschnitte = 800 Pfd. Theer + 500 Pfd. Koke, und da diese Mischung ebensoviel leistete wie 1760 Pfd. Koke, so sind 100 Pfd. Theer gleichwerthig mit 152 Pfd. Koke. Bei den Liegel'schen Achter-Oefen wurden 1167 Pfd. Theer ohne Koke gebraucht; da diese so viel leisteten wie 2400 Pfd. Koke, so sind 100 Pfd. Theer gleichwerthig mit $206^2/_3$ Pfd. Koke. Dieses günstige Ergebniß einer Mehrleistung des Theers von $206^2/_3 - 152 = 54^2/_3$ oder etwa 36 Proc. führt doch gewiß zu dem Schlusse, daß diese Methode der Theerverbrennung den Vorzug vor allen bis jetzt bekannt gewordenen verdient. Sämmtliche vorstehenden Betriebszahlen sind direct angestellten Vergleichen zwischen einer gleichen Ofenzahl des alten und neuen Systems entnommen. Es sind dabei gleiche Rohstoffe verwendet worden, und steht zu erwarten, daß durch die neuesten Verbesserungen noch größere Ersparnisse erzielt werden.

Alle diese Vortheile in Bau, Platzersparniß, Arbeitslöhnen und Brennstoffen haben dazu geführt, das System des Hrn. Directors G. Liegel in Stralsund anzukaufen und dasselbe allmälig für die sämmtlichen Retortenöfen des Gaswerkes der neuen Frankfurter Gasbereitungs-Gesellschaft auszuführen."

Von dem Director der Gasanstalt zu Bern, Hrn. Rothenbach, wurden mir auf meine Anfrage folgende Betriebsergebnisse pro Monat November 1876 mitgetheilt. Die Retorten, deren je acht in einem Ofen liegen, sind ▭-förmig, im Lichten $2^m,700$ lang, $0^m,560$ breit und $0^m,360$ hoch. In 24 Retorten wurden 4320 Ladungen gebracht, bestehend aus 9269 Ctr. Steinkohle und 540 Ctr. Fettkohle. Producirt wurden 147 340^{cbm} Gas bei einem Brennstoffverbrauch von 1520 Ctr. Koke und 336 Ctr. Theer, oder von $18^k,9$ Brennstoff auf 100^k destillirter Kohle. — Die größte Leistung der drei Oefen war bis jetzt in 24 Stunden bei vierstündiger Ladung: vergaste Kohlen 375 Ctr. mit 14 Ctr. Fettkohle; Gasproduction 5840^{cbm}, Brennmaterial für zwei Kokesöfen mit je acht Retorten 50 Ctr. Koke, für einen Theerofen 16 Ctr. Theer. — Die Steinkohlen bestanden aus 75 Proc. Saarkohle (Altenwald) mit 25 Proc. Ruhrkohle (Grube Alma).

Stadt.	Kohlen.	Anzahl der Retorten im Ofen.	Nachbarn.	Vergaste Kohlen im Ganzen. hl	Vergaste Kohlen im Ganzen. k	Vergaste Kohlen pro Retorte. k	Gewonnenes Gas im Ganzen. cbm	Gewonnenes Gas pro Retorte. cbm	Gewonnenes Gas pro 100k Kohlen. cbm	Kokesverbrauch im Ganzen. hl	Kokesverbrauch im Ganzen. k	Kokesverbrauch pro 100k Kohlen in Wirklichkeit. k	Kokesverbrauch pro 100k Kohlen wenn beide Nachbarn geht. wären. k	Kokesverbrauch pro 100k Kohlen wenn beide Nachbarn geheizt und aus 100k Kohle 2geebm Gas gezogen wären. k	Koke zum Verkauf im Ganzen. hl	Koke zum Verkauf pro 1hl Kohle. hl	Volumvermehrung bei der Destillation.	Ersparniß an Heizkoke in Proc. gegen Rostock.	Ersparniß an Heizkoke in Proc. gegen Bromberg.
Rostock	Pelaw main	7	Endofen, Nachbar geheizt.	32	2823	403,3	804	114,9	28,0	16,0	680	24,1	24,1	22,4	35,5	1,11	1,61	—	—
Bromberg	Englische Kohlen	9	Endofen, Nachbar fehlt Angabe, ungeheizt angenommen.	69	5658	628,7	1700	188,9	30,0	48,0	1848	32,7	31,4	27,2	64,0	0,93	1,62	—	—
Stralsund	Leverson wallsend	4	Mittelofen, Nachbarn ungeheizt.	33	2824	706,0	780	195,0	27,6	22,0	808	28,6	26,3	24,8	38,0	1,15	1,82	— 10,7	8,8
„	„	6	Endofen, Nachbar ungeheizt.	48	4146	691,0	1080	180,0	26,0	23,0	828	20,0	19,2	19,2	61,5	1,28	1,76	14,3	29,4
„	„	7	Mittelofen, Nachbarn ungeheizt.	60	5026	718,0	1318	188,3	26,2	24,0	936	18,6	17,1	17,0	76,0	1,27	1,67	24,1	37,5
„	„	8	Endofen, Nachbar ungeheizt.	66	5676	709,5	1463	182,9	25,8	25,0	968	17,1	16,4	16,5	96,0	1,45	1,84	26,3	39,3
„	„	11	Endofen, Nachbar ungeheizt.	84	7140	649,1	1874	170,4	26,2	28,5	1097	15,4	14,8	14,7	123,0	1,46	1,80	34,4	46,0

Mit reiner Saarkohle glaubt Director Rothenbach bei dem Liegel'schen Ofen auf eine Maximalleistung von 250^{cbm} in 24 Stunden pro Retorte zu kommen, bei einem Brennstoffverbrauch von 3 Ctr. Koke oder 2 Ctr. Theer.

Bei den ältern Oefen (Sechser) mit Retorten von gleichem Querschnitt, aber nur 2^{m},400 Länge im Lichten, wurden bei vierstündiger Ladung pro Retorte in 24 Stunden 200^{cbm} Gas erzeugt, bei einem Brennstoffverbrauch von $1^1/_6$ Ctr. Koke und 1 Ctr. Theer pro Retorte.

Schließlich verweise ich noch auf die von Liegel selbst mitgetheilte Zusammenstellung (S. 489) der in der Gasanstalt zu Stralsund erzielten Betriebsresultate und deren Vergleich mit denen der Gasanstalten zu Rostock und Bromberg.

Patent-Petroleumlampe von Schuster und Baer in Berlin.

Mit Abbildungen.

Der Grundbedingung einer vollständigen Verbrennung, Zuführung einer entsprechend großen Luftmenge, war bei der bisher üblichen Construction von Rundbrennern für Petroleumlampen nicht in genügender Weise Rechnung getragen. Brenner mit unzureichender Luftzuführung leiden aber an mehrfachen Uebelständen; die Leuchtkraft der Flamme steht weder zur Brennergröße, noch zum Verbrauch an Petroleum im richtigen Verhältniß, und der Luftstrom, welcher dem Brandrohre zugeführt wird, genügt nicht, ein Heißwerden der Metalltheile bis zum Vasenring herab zu verhindern. Dadurch ist aber Veranlassung zur Bildung von Petroleumdämpfen in der Vase gegeben, welche vermöge ihrer Spannkraft letztere entweder sprengen, oder — falls sie durch den Vasenring gegen den Brenner zu entweichen können — die Flamme in die Vase leiten und eine Explosion veranlassen. Alle diese Uebelstände sind durch die Brennerconstruction von Schuster und Baer (Lampen- und Bronzewaaren-Fabrik in Berlin, S. Prinzessinnenstraße 18) beseitigt, wovon sich Referent an einer im hiesigen technischen Verein ausgestellten Lampe dieser Firma zu überzeugen in der Lage war.

Die im Princip schon dagewesene Verbesserung liegt in der Einrichtung der Brandrohre; dieselben wurden bisher mit einem dreieckigen Ausschnitt a Figur I versehen, welcher der Luft den Zutritt zur Flamme gestattet. Bei den patentirten „Brillantbrennern" hat das Brandrohr zwei derartige gegenüber liegende Ausschnitte b Figur II; die zutretende Luft-

Fig. I.

Fig. II.

menge ist somit mindestens doppelt so groß als früher und in Folge dessen selbst bei den größten Brennerdimensionen für die vollständige Verbrennung des vom Docht angesaugten Petroleums und zur genügenden Abkühlung der Metalltheile hinreichend.[1] Daß bei dieser Einrichtung der Docht aus zwei Hälften bestehen muß, welche sich erst über den Ausschnitten zu einem Ring schließen, ist selbstverständlich.

Eine weitere, nicht minder bemerkenswerthe, neue Verbesserung gestattet das Füllen der Lampe, ohne daß es nöthig wäre, Schirm und Cylinder abzunehmen und den Brenner abzuschrauben. Zu diesem Zwecke ist der Vasenring Figur III so erweitert, daß er unterhalb des äußern gelochten Brennerringes (Siebringes) eine breite ringförmige Fläche bildet; diese ist mit einem ovalen Ausschnitt e versehen, der jedoch durch einen

---

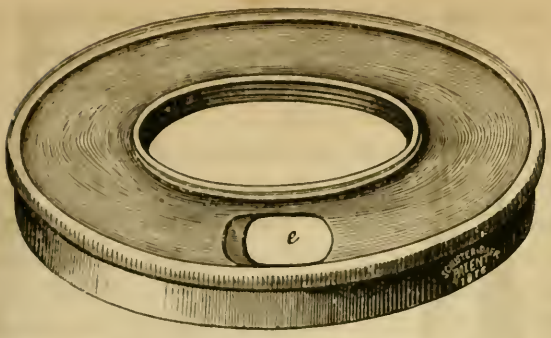
[1] Einen Petroleum-Rundbrenner mit doppelter Luftzuführung hat C. A. Kleemann in Erfurt bereits im J. 1868 in Sachsen patentirt, indeß mit seiner Construction wenig Anklang gefunden. In Preußen wurde dieser Brenner s. Z. als patentunfähig zurückgewiesen — wohl deshalb, weil die Grundidee als solche bei amerikanischen und französischen Brennern damals schon zu finden war.

Die bekannte Fachautorität Ferd. Brünner in Wien sagt deshalb (im Metallarbeiter, Februar 1877 S. 47) bei Beurtheilung der beiden Brenner von Kleemann (1868) und von Schuster und Baer (1876): „Stellt man die beiden Brenner vergleichend gegenüber, so haben sie blos das Princip der Verwendung zweier Flachdochte, welche zu einem Runddochte vereinigt werden, und der zweiseitigen Luftzuführung gemein, aber auch nur das Princip; beides ist nicht mehr neu. Die Ausführung des Principes aber ist eine grundverschiedene und bei den Schuster und Baer'schen Brennern eine weit vollkommenere, und zwar mit Bezug auf die Anbringung des Triebwerkes, dessen System von den bisher üblichen und insbesondere von dem Kleemann'schen ganz und gar verschieden ist."

F. Brünner glaubt, daß die außerordentlich solide Construction und die praktischen Verbesserungen an einzelnen Theilen des Brenners von Schuster und Baer demselben eine große Leistungsfähigkeit sichern müssen.

Die Füllöffnung am Vasenring wird durchwegs günstig beurtheilt und diese Einrichtung bei allen Rundbrennern um so mehr empfohlen (Deutsche Industriezeitung, 1877 S. 78), da hierdurch das Verschlagen des Dochtes beim Füllen des Petroleumbehälters vermieden wird.

Fig. III.



besondern, mit dem Vasenring verschiebbar verbundenen Ring gedeckt ist, welcher ebenfalls einen gleichgroßen Ausschnitt besitzt; bei Verdrehung des obern Ringes können also die beiden Oeffnungen zusammenfallen, worauf die Füllung der Lampe mit Hilfe eines beigegebenen kleinen Trichters (auch während des Brennens) vorgenommen werden kann. Diese Einrichtung bietet übrigens eine weitere Gewähr gegen Explosionsgefahr, da etwa sich bildende Dämpfe durch den Spielraum zwischen beiden Ringen jederzeit austreten können, ohne mit dem Brenner in Berührung zu kommen.

Endlich ist bei den vorliegenden Lampen noch Vorkehrung getroffen, daß das über die Brandröhre laufende Petroleum wieder in die Vase gelangen muß, so daß diese niemals überschwemmt und verunreinigt werden kann.

Die angeführten Verbesserungen, welche sich beim Gebrauch durch große Lichtintensität bei geruchloser, ökonomischen Verbrennung, Reinlichkeit und möglichster Sicherheit gegen Explosion auszeichnen, sind also thatsächlich als ein wesentlicher Fortschritt in unserem Beleuchtungswesen zu betrachten, und wir nehmen deshalb keinen Anstand, diese Lampen hier empfehlend zu erwähnen. Z.

Augsburg, Februar 1877.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 365 dieses Bandes.)

Wird die Zuführung der Vorkardenbänder zur Speisewalze der Feinkarde durch Wickel bewirkt, so bedarf man zur Herstellung derselben

der Wickelmaschinen, und es soll als Beispiel einer solchen die Combe'sche Wickelmaschine (lap machine) in Folgendem beschrieben werden. Fig. 20 und 21 Tafel VIII [b.c/2] stellen dieselbe in Vorder- und Seitenansicht in $^1/_{16}$ n. Gr. dar; Figur 22 zeigt den auf der Rückseite der Maschine befindlichen Betrieb, die vordern Theile weggenommen gedacht; endlich gibt Figur 23 in $^1/_8$ n. Gr. im Grundriß den Expanderantrieb (sloping motion) und den Ausrückmechanismus. Es dient diese Maschine zur Herstellung von Wickeln, welche bei 20 Zoll (508^{mm}) Breite einen größten Durchmesser von 21 Zoll (553^{mm}) haben.

In den beiden Gestellständern b, b_1 und deren Verlängerungen sind zwei kurze Wellen gelagert, die an ihren Enden die Scheiben a, a_1 tragen. Die Achse mit Scheibe a_1 ist seitlich verschiebbar, indem ihr Außenlager c auf einem Schlitten d befestigt ist, der mittels excentrischer Scheibe durch Kurbel e nach rechts oder links in seinen Supportführungen bewegt werden kann. Die Scheibe a_1 kann somit der Scheibe a genähert oder von ihr entfernt werden. Zwischen beiden Scheiben wird das Wickelholz f eingelegt, das an beiden Enden mit Kupplungen versehen ist, deren Klauen in entsprechende Vertiefungen der Scheiben eingreifen. Zum Einlegen dieses Wickelholzes wird Scheibe a_1 zurückgezogen, Wickelholz f in Scheibe a eingesteckt und nun Scheibe a_1 wieder genähert, bis auch ihre Vertiefungen in die Klauen der Wickelholzkupplung einfallen. Es ist also jetzt Scheibe a durch Wickelholz f mit Scheibe a_1 verbunden. Zwischen beiden Scheiben liegt auf dem Wickelholz eine nahezu dieselbe Länge wie diese habende Druckwalze g, welche bei Drehung der Scheibe a bezieh. des Wickelholzes durch Friction mitgenommen wird. Die Achse dieser Druckwalze ist in Schlitzen der Gestelle geführt, kann also bei zunehmender Aufwicklung emporsteigen, dabei immer fest auf den sich bildenden Wickel drückend. Außerhalb der Gestelle sind über die Achse der Walze g zwei Arme h, h_1 lose aufgeschoben, deren untere Enden mit einer Querstange verbunden sind, über welche das Belastungsgewicht i geschoben ist; außerdem sind an den untern Hälften zwei Zahnstangen angeschraubt. Die über das Leitblech L zwischen die Wickelwaze f und die Druckwalze g aus den vorgesetzten Vorkardenkannen gebrachten Bänder unterliegen demnach einer Belastung, welche gleich dem Gewichte der Walze g nebst Welle, der Arme mit Zahnstangen und dem Belastungsgewicht i ist. Bei dem allmäligen Aufwickeln der neben einander eingeführten Bänder durch den Antrieb der Scheibe a und des Wickelholzes werden die einzelnen Schichten fest auf einander gepreßt und verdichtet, und hängt von der genügenden Stärke des Druckes die Haltbarkeit des fertigen Wickels ab, während anderseits das Aufeinanderpressen das Los-

lösen der einzelnen Schichten von einander beim Abwickeln in der Feinkarde nicht hindert. Das Leitblech L hebt sich mit dem dicker werdenden Wickel, indem die kleine Leitstange l_0 (Fig. 22) auf entsprechender Knagge k_0 des Armes h_1 aufliegt, so daß die Führung der Bänder immer richtig erfolgt. Die aufgewickelte bestimmte Länge (gewöhnlich 50 oder 80 Yards $= 45{,}72$ oder $73^m{,}15$) wird durch einen von der Achse der Druckwalze aus durch eine Schnecke getriebenen, aus Schneckenrad mit Stift, Feder mit Nase und Glocke bestehenden Klingelapparat z markirt. Ist der gebildete Wickel fertig, so wird, nachdem der Antrieb ausgerückt worden ist, durch Drehen von der Kurbel e die Scheibe a_1 zurückgezogen, so daß der Wickel auf das untergelegte Bret K fällt und entfernt werden kann. Damit aber hierbei die emporgestiegene Druckwalze nicht mit herabsinkt, sondern vorläufig in ihrer höchsten Lage bleibt, fassen die erwähnten Zahnstangen in kleine, auf einer durchgehenden Welle sitzenden Getriebe l, l_1 ein und wird der Eingriff zwischen beiden durch die Frictionsrollen m, m_1 erhalten. Auf der erwähnten Welle sitzt ferner hinter dem Getriebe t_1 das Klinkrad n, in welches eine mit doppeltem Handgriff versehene, um den Zapfen der Frictionswelle m_1 drehbare Sperrklinke o einfällt, wodurch das Niedersinken der Druckwalze so lange gehindert wird, als sie mit einem Zahne des Klinkrades im Eingriff ist.

Soll die Neubildung eines Wickels, nachdem eine leere Wickelwalze f eingelegt worden ist, vorgenommen werden, so muß man die Druckwalze wieder auf den Umfang des Wickelholzes herablassen. Damit aber dieses Herabgleiten bei Auslösung des Klinkhebels o nicht plötzlich und zu rasch erfolge, sitzt auf der Getriebwelle hinter dem Klinkrade noch ein größeres Zahnrad p, das im Eingriff mit einem kleinen, mit dem Bremsrade r fest verbundenen Rade q ist, und welche beide um einen Zapfen drehbar sind. Man faßt zunächst das Bremsrad r, hebt den Klinkhebel mit der andern Hand aus und hat es jetzt in der Gewalt, indem man das Bremsrad langsam durch die Hand gleiten läßt, die Druckwalze sanft niederlassen zu können.

Der Antrieb der Wickelwalze von der Welle der Scheibe a aus geschieht bei vorliegender Maschine in eigenthümlicher Weise und zwar derart, daß in demselben Maße, wie der Durchmesser des Wickels wächst, die Umdrehungszahl der Wickelwalze so abnimmt, daß die Umfangsgeschwindigkeit des Wickels, oder die Einzugsgeschwindigkeit der Bänder, sich stets gleich bleibt, ob der Wickel klein oder groß ist; es wird dies durch allmälige Vergrößerung des Durchmessers der expansiblen Schnurscheibe, des sogen. Expanders E, bewirkt, von welcher aus durch die Räder s, t, u und v der Betrieb an die Achse der Scheibe a übergeht.

Die continuirliche Verschiebung der einen Expanderhälfte in die andere hinein wird erreicht, indem die mit der Nabe dieser Hälfte durch einen kleinen Stift gekuppelte Stange s_1 (Fig. 20 und 23) sich gegen den Umfang eines schraubenförmig ausgeschnittenen Cylinders w legt. Dieser Cylinder ist fest mit der die Getriebe l, l_1 tragenden Welle in Verbindung, welche bei zunehmender Dicke des Wickels durch das Emporsteigen der Druckwalze von den Zahnstangen bewegt und wodurch erreicht wird, daß bei Beginn der Wickelbildung der Expander am weitesten aus einander und bei vollendeter Wicklung ganz zusammen geschoben ist. Die Wicklung wird also mit kleinstem Expanderdurchmesser begonnen und mit größtem vollendet, so daß die Umdrehungszahl continuirlich abnehmen muß.

Die Antriebsschnurscheibe sitzt auf der Betriebswelle; die von dieser herabkommende Treibschnur umschlingt zur Hälfte den Expander, geht über die Leitscheibe L_0, sodann über die Spannrolle L_1 und hierauf wieder nach oben. Der Bolzen der Spannrolle, auf welchem sich dieselbe dreht, ist mit dem Gewicht G des Hebels H verbunden, der drehbar über die vordere Achse z aufgesteckt ist. Auf dieser Achse sitzen noch fest die Ausrückhebel x, x_1, durch deren Zurückziehen der Hebel x die Zange y (Fig. 23) aus einander drückt und die Frictionsscheibenkupplung F löst, so daß sich nur der Expander weiter bewegt, der Betrieb nach der Wickelwalze aber aufgehoben ist.

So sinnreich der beschriebene Antrieb angeordnet ist, so leidet er doch an dem großen Nachtheile eines sehr starken Verschleißes der Triebschnuren, so daß sich die Unterhaltungskosten ungewöhnlich hoch stellen und häufige Betriebsstörungen durch Reißen der Schnur eintreten. Man hat Schnüre aus Leder, Baumwolle, Hanf, aus Därmen u. s. w. angewendet; doch immer blieben die Unterhaltungskosten viel zu hoch. Ein Mittel, den Verschleiß an Schnüren wesentlich zu beschränken, besteht darin, daß man von der Betriebswelle aus durch Riemen eine kleine, an der Maschine gelagerte, mit loser und fester Scheibe versehene Welle treibt und von dieser erst durch Schnurscheibe den Betrieb geeignet auf den Expander überträgt. Soll die Maschine still stehen, so führt man den Treibriemen auf die Losscheibe der erwähnten kleinen Welle, und steht alsdann der Schnurenbetrieb ganz still.

Die constante Einzugsgeschwindigkeit dieser Maschine ist, je nachdem man die Maschine mehr oder weniger ausnutzen will, 14 bis 17 Yards (12,80 bis 15m,54) in der Minute. Wickelmaschinen anderer englischer Maschinenfabriken sind der Hauptsache nach ebenso construirt, nur ist der Antrieb ein anderer — gewöhnlich sehr unvollkommener; derselbe besteht im Princip gewöhnlich darin, daß auf einer Betriebswelle der Maschine

drei bis vier Scheiben neben einander angeordnet sind. Die eine dieser Scheibe dient als Losscheibe zum Stillstellen der Maschine, die andern bewirken durch Räderwerk eine verschiedene Uebersetzung nach der Scheibenwelle. Man beginnt die Wicklung durch Ueberführung des Riemens auf die Scheibe, welche die größte Umdrehungszahl der Scheibenwelle hervorbringt, und setzt die nächste Scheibe in Thätigkeit, welche die Zahl der Scheibenumdrehungen vermindert, sobald bei zunehmender Dicke des Wickels die Umfangsgeschwindigkeit sehr groß geworden ist.

Neuerdings sind aber auch Wickelmaschinen in Gebrauch gekommen, bei denen durch Anwendung von Frictionsscheiben eine continuirliche Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Wickelwalze erreicht wird.

Ist der Vor- und Feinkrempelproceß richtig durchgeführt worden, hat man also die Einführung des Rohmaterials möglichst gleichmäßig bewirkt, die Stellungen der Walzen gegen einander, ihre Beschläge und ihre Geschwindigkeiten passend gewählt, so erhält man ein überall ziemlich gleich starkes Band, in welchem die Fasern genügend zertheilt und den Dimensionen der folgenden Maschinen angemessen auf Längen von 10 bis 15 Zoll (254 bis 381^{mm}) — je nach der Qualität des Rohmaterials — verkürzt sind. In ein und demselben Bande müssen die Fasern stets möglichst gleiche Längen haben, auch soll die gegenseitige Lage derselben in der Längenrichtung des Bandes noch einigermaßen parallel sein, jedenfalls dürfen ganz quer liegende Fasern nicht vorkommen. [10] Je vollständiger diese Bedingungen erfüllt sind, desto bessere Resultate ergibt der folgende Streck- und Doublirproceß.

Dieser Proceß soll nicht nur, wie bereits früher (S. 171) erwähnt wurde, Vervollständigung der parallelen Lage der Fasern und Verfeinerung der Bänder durch Strecken und Verziehen derselben, sowie ein Ausgleichen der durch ungleichmäßige Auflage auf den Karden hervor-

[10] Die auf Seite 172 erwähnte „einigermaßen parallele Lagerung" der Flachsheedefasern durch den Krempelproceß ist so zu verstehen, daß im fertigen Kardenbande das vollständig wirre und regellose Durcheinanderliegen aufgehoben und eine Anordnung derselben vorwiegend nach der Längenrichtung erzielt sein muß. Da aber die Fasern im Kardenbande noch vielfach gebogen und gekreuzt sind, so kann man im strengen Sinne des Wortes nicht von einer parallelen Lagerung durch den Krempelproceß sprechen; wohl aber ist diese Bezeichnung für die Anordnung der Fasern vergleichsweise — das fertige Kardenband gegen das Rohmaterial gehalten — zulässig und soll diese Beschränkung durch das Wort „einigermaßen" angedeutet sein.

Erst der folgende Streckproceß kann durch Geraderichten, Strecken der einzelnen Fasern deren möglichst paralleles Nebeneinanderliegen vervollständigen und hervorbringen, was aber nur dann genügend gelingen kann, wenn ganz querliegende Fasern im Bande, die entweder in der Mitte, oder an beiden Enden gleichzeitig von den Streckwalzen gefaßt werden, nicht vorhanden sind. Die im Rohmaterial quer zur Einführungsrichtung liegenden Fasern müssen daher im obigen Sinne umgelegt, — es muß ein erstes Stadium des Parallelismus durch den Krempelproceß herbeigeführt werden, damit der Streckproceß richtig gelingen kann.

gerufenen Verschiedenheiten in der Stärke der Bänder durch Zusammenlegen, Doubliren mehrerer einfachen bewirken, sondern auch ein fortgesetztes Spalten, Zertheilen und Reinigen der einzelnen Fasern durch Einwirkung eines Hechelapparates auf die Bänder. Es werden diese Verrichtungen gemeinsam auf den Streck- oder Doublirmaschinen (drawing-frames, drawings) durchgeführt, und wendet man stets zwei derselben — bei feineren Nummern und besonders guten Qualitäten ausnahmsweise auch wohl drei — hinter einander als erste, zweite, dritte Streckmaschine (first-, second-, third-drawing) an. [11] Alle Streckmaschinen haben als wesentlichste arbeitende Theile zunächst die Einziehwalzen (back rollers), welche das ihnen übergebene Band erfassen und den Streckwalzen (drawing rollers, front rollers) zuführen, die sich mit wesentlich größerer Umfangsgeschwindigkeit bewegen, wodurch das eingeführte Band verlängert, gestreckt und verzogen wird. Die Entfernung der Einzieh- von den Streckwalzen (reach) hängt wesentlich von der Länge der Fasern in den zu streckenden Bändern ab und beträgt 10 bis 15 Zoll (254 bis 381mm). Auf dem Wege zwischen Einzieh- und Streckwalzen werden die Bänder durch einen sich passend vorwärts bewegenden Hechelapparat unterstützt, und findet bei dem jedesmaligen Eintreten der Nadeln in dieselben das erwähnte Spalten und Zertheilen und das Reinigen der Fasern, während sie von den Streckwalzen durch die Nadeln gezogen werden, dadurch statt, daß Basttheilchen und die ganz kurzen, bei der Spaltung entstandenen Fäserchen — die sich zwischen den Nadeln des Hechelapparates und unter demselben ansammeln — abgestrichen und zurückgehalten werden. Gleichzeitig mit dem Strecken, und auch nach Ausführung desselben, wird das Zusammenlegen, Doubliren mehrerer Bänder vorgenommen; jedoch überwiegt stets der Streck- den Doublirproceß, so daß die von den Streckwalzen den Ablieferungswalzen (delivering rollers) übergebenen Bänder schwächer, dünner und feiner als die ursprünglich eingeführten sind.

Der erwähnte Streckproceß bewirkt eine Bewegung der Fasern in der Längenrichtung des Bandes zwischen den Nadeln des Hechelapparates, wodurch, wie beabsichtigt, die parallele Lage derselben wesentlich erhöht und befördert wird. Damit dieser Proceß aber ausgeführt wer-

[11] Je mehr man innerhalb praktisch zulässiger Grenzen den Streck- und Doublirproceß ausdehnt — je mehr Streckmaschinen man also das Product passiren läßt — um so gleichmäßiger und schöner wird dasselbe, um so besser auch das aus ihm gesponnene Garn und das aus diesem wiederum gewebte Zeug. Bei den Fabrikaten der Jute-Industrie ist aber neben genügender Güte besonders Billigkeit derselben Bedingung, weshalb man die Anzahl der Maschinen im System so gering wie möglich zu wählen genöthigt ist, um an Anlagecapital und Fabrikationsunkosten zu sparen.

den kann und den gewünschten Erfolg hat, muß die Länge der Fasern nahezu mit der erwähnten Entfernung (reach) der letzten Einzieh- von den Streckwalzen übereinstimmen. Wir wollen diese Entfernung, welche von der Mitte der letzten Einziehwalze bis zu der der untern Streckwalze gemessen wird, fernerhin bei allen Maschinen, wo sie vorkommt, die „Distanz" nennen. Wäre nämlich die Länge der Fasern größer als diese Distanz, so daß dieselben einerseits bereits von den Streckwalzen gefaßt, anderseits aber noch von den Einziehwalzen gehalten werden, so ist eine Bewegung der Fasern nicht möglich, dieselben müssen entweder zerreißen — und dies geschieht dann in sehr ungleichen Längen — oder die obern Streckwalzen, die Druckwalzen, werden rutschen, bis die Einziehwalzen die andern Enden losgelassen haben, so daß ein höchst unegaler Verzug auftritt und auch Betriebsstörungen durch die eintretenden Stopfungen nicht ausbleiben können. Ist die Länge der Fasern aber erheblich kleiner als die Distanz, so sind diese während einer gewissen Zeit weder von den Einzieh- noch von den Streckwalzen gehalten und geführt, sie liegen also frei zwischen beiden Walzen und werden daher durch die von den Streckwalzen bereits gefaßten und vorwärts bewegten Fasern mehr oder weniger verwirrt und quer gelegt; mithin wird die durch den Streckproceß beabsichtigte Ordnung der Fasern gehindert und gestört, und zwar um so erheblicher, je mehr zu kurze Fasern in dem zu streckenden Bande enthalten sind und je weniger der dasselbe unterstützende Hechelapparat geeignet ist, diesem schädlichen Umstande entgegen zu wirken. Die einmal verwirrten und verschobenen Fasern schieben sich bei dem fernern Streckprocesse immer mehr zusammen und bilden schließlich im Feingarn dickere Stellen, Knoten (knotiges Feingarn), welche dessen Brauchbarkeit und Haltbarkeit herabmindern. Daß bereits quer liegende Fasern — auch wenn sie richtige Länge haben — nie wieder vollständig in parallele Lage zu den andern Fasern durch den Streckproceß gebracht werden können, ist sonach erklärlich; es ist deshalb Sache des Krempelprocesses, eine derartige Querlage der Fasern möglichst zu hindern. Da durch den erwähnten Spalt- und Zertheilungsproceß die Fasern gleichzeitig immer mehr verkürzt werden, die Distanz aber nahezu mit der Länge derselben übereinstimmen soll, so muß dieselbe bei den folgenden Streckmaschinen stets kleiner als bei den vorhergehenden sein, und wird nach der Erfahrung bestimmt.

Soll indessen langes Material mit kurzem zusammen verarbeitet werden, z. B. lange Jute und kurzer, bei dem Krempelprocesse ꝛc. entstandener Abfall zu starkem ordinären Garne, so darf zunächst die Vereinigung

beider nicht bereits auf der Vorkarde bewirkt werden — weil man dann bei der weitern Verarbeitung Feinkardenbänder erhalten würde, in welchen sehr verschiedene Faserlängen enthalten sind, die unzweifelhaft Veranlassungen zu erheblichen Störungen des Streckprocesses und Herabminderung der Wirkung desselben geben würden, sondern man verfährt dann folgendermaßen: Die lange Jute wird zunächst auf dem Reißwolf in kürzere Fasern, in Heede zerrissen. Diese Heede legt man der Vorkarde allein vor und zieht von dieser demnach Bänder ab, in welchen die Längen der einzelnen Fasern erheblich reducirt sind. Nun übergibt man diese Bänder der Feinkarde und vertheilt über dieselben möglichst gleichmäßig den Abfall. Indem es auf diese Weise möglich ist, eine größere Menge Abfall zuzufügen, erhält man schließlich ein Feinkardenband, in welchem die Längen der Fasern einigermaßen in Uebereinstimmung sind. Man hat alsdann Streckmaschinen von kürzerer Distanz — den längsten Fasern im Bande entsprechend — zu wählen und wird dadurch die günstige Wirkung des Streckprocesses möglichst erhalten und in Folge dessen ein verhältnißmäßig knotenfreieres Feingarn erzielen.

Wir wollen nunmehr zur nähern Besprechung der Streckmaschinen übergehen und dieselben nach der Beschaffenheit des zwischen Einzieh- und Streckwalzen liegenden Hechelapparates in folgende Arten unterscheiden:

Streckmaschinen:
1) mit Hechelnadelwalzen (rotary-drawings),
2) „ Hechelstäben in Scheibenführung (circular-drawings),
3) „ „ „ Schraubenführung (spiral-drawings),
4) „ „ „ Kettenführung (chain-drawings).

Von diesen Streckmaschinen sind die unter 3 genannten, mit Hechelstäben in Schraubenführung, weitaus am meisten in Anwendung, weil bei diesen der Hechelapparat in besondern Maße die vorzügliche Eigenschaft hat, die Wirkung des Streckprocesses zu erhalten und zu erhöhen, so daß selbst unter ungünstigen Verhältnissen das Product dieser Maschinen wesentlich besser als das der vorher genannten ist. Die Maschinen der 4. Classe sind erst neuerdings in besonderer Construction zur Anwendung gelangt, und bleibt es noch abzuwarten, in wie weit dieselben die andern Streckmaschinen zu ersetzen vermögen. Es sollen deshalb zuerst die Maschinen unter 3 näher besprochen werden und hierauf die unter 1, 2 und 4 genannten folgen, zu deren Verständniß die Erklärung des nur allein abweichend construirten Hechelapparates genügen wird.

Streckmaschinen mit Hechelstäben in Schraubenführung (spiral-drawings). Es folge zunächst die Beschreibung der auf Tafel VIII Fig. 24 bis 26 [b.c/4] in $^1/_{16}$ n. Gr. in Seitenansicht, Quer-

schnitt und Grundriß dargestellten zweiten derartigen Streckmaschine. Dieselbe besteht aus mehrern Abtheilungen, Köpfen (heads), von denen der eine gleichsam die Wiederholung des andern bildet, und beziehen sich die angegebenen Figuren auf eine Streckmaschine mit 3 Köpfen (heads) zu 6 Bändern (slivers) und 3 Ablieferungen (delivers), von welchen der eine Endkopf vollständig und der andere zum Theil — um den Betrieb zur Anschauung zu bringen — im Grundriß Figur 26 abgebildet ist.

Die Einziehwalzen bestehen aus zwei durchgehenden, zwischen jedem Kopfe der Maschine gelagerten glatten Cylindern p_1 und p_2, die durch Räderwerk bewegt werden, während die obern p_3 aus kürzern, und zwar für jeden Kopf aus drei Enden bestehen, welche zwischen die erstern eingelegt, von diesen nur durch Reibung mitgenommen werden. Zum Abstreifen der an den Cylindern p_1 und p_2 etwa hängen gebliebenen kürzern Fasern dienen die Putzleisten (dead rubbers) i_0, i_1 Figur 25. Aus den vorgesetzten Kannen treten die Bänder über das Leitblech J in sechs durch die Stege l_1 bestimmte Abtheilungen, seitlich begrenzt und geführt durch die verstellbaren Leistchen l_2 in horizontaler Richtung unterhalb der Einziehwalze p_1 ein, gehen dann über die Walze p_3, dieselbe zur größern Hälfte umschlingend, hierauf nach unten und werden schließlich, von p_2 abgeliefert, sofort von sechs auf Stäben (fallers) befestigten Nadelsystemen (gills) erfaßt. Diese Nadelsysteme entfernen sich von den Einziehwalzen in horizontaler Richtung mit etwas größerer Geschwindigkeit, als die Umfangsgeschwindigkeit derselben beträgt, und übergeben die durch die Führungen l_3 etwas zusammengezogenen Bänder den Streckwalzen c_0, c_1, von denen sie zur gewünschten Feinheit ausgezogen werden. Der erste Hechelstab tritt, bei den Streckwalzen angekommen, senkrecht aus den Bändern nach unten und geht mit größerer Geschwindigkeit zurück, um, wieder bei den Einziehwalzen angekommen, aufs Neue in die Höhe gehoben in die Bänder zu fassen. Während sich der erste Hechelstab von den Einziehwalzen entfernt, treten fortwährend neue Hechelstäbe mit Nadelsystemen in die Bänder, so daß letztere zwischen Einzieh- und Streckwalzen von Nadeln gehalten und unterstützt werden, die in fortwährender Circulation begriffen sind. Aber nicht blos zur Führung und Unterstützung der Bänder dienen diese Nadelsysteme, sondern, wie oben S. 497 bemerkt, zugleich zur weitern Zertheilung, Spaltung, Zerlegung der Fasern, welche Wirkung bei dem Eintreten der Hechelnadeln in die Bänder durch die etwas größere Geschwindigkeit der Nadeln, als die Umfangsgeschwindigkeit der Einzugswalzen beträgt, erhöht wird. Die untere, flach geriffelte Streckwalze c_0 (fluted drawing

[front] roller) hat ebenfalls die Länge der ganzen Maschine, ist zwischen jedem Kopfe derselben gelagert und wird durch die unterhalb angebrachten, durch Gewichtshebel angedrückten Putzleisten i_2 gereinigt (Fig. 25). Die obern Walzen c_1, gewöhnlich aus Gußeisen construirt und mit Leder überzogen, sind Druckwalzen (front roller leather pressings) und werden nur durch Reibung von der untern Walze mitgenommen. Jeder Kopf enthält deren sechs, entsprechend der Anzahl der Nadelsysteme, mit deren Länge ihre Breite übereinstimmt. Je zwei sind auf einer Achse befestigt, deren Enden in Metalllagern laufen, die ihrerseits durch prismatische Führungen der Ständer a_1 gehalten werden, und wirkt das Belastungsgewicht mittels einer Hebelverbindung und eines Lagerbügels (Fig. 25 und 26) in der Mitte der Achse. Putzleisten oberhalb dieser Druckwalzen fehlen häufig, so auch bei vorliegender Maschine. Die von den Streckwalzen ausgezogenen Bänder gleiten über die Doublirplatte P herab, die für jeden Kopf mit sechs, entsprechend der Anzahl der gestreckten Bänder, unter 45° geneigten abgerundeten Einschnitten versehen ist, so daß es möglich ist, je zwei Bänder zu vereinigen und den Ablieferungswalzen g_0, g_1 (delivering rollers) zuzuführen, welche das durch die Leistchen l_4 zusammengezogene Band in vorgesetzte Blechkannen abliefern. Die untern Ablieferungswalzen g_0 sind auf einer Achse, welche den Betrieb empfängt, befestigt, während die obern massiven gußeisernen Walzen nur Druckwalzen (delivering pressing rollers) sind, die in den Ständern a_2 Führung haben. Oberhalb dieser Walzen sind wieder Putzleisten i_4 angeordnet.

Im Grundriß Figur 26 [c/3] ist ein Paar Streckdruckwalzen, sowie eine Ablieferungsdruckwalze weggenommen gezeichnet, und sind der Maschine vier Kannen von der ersten Streckmaschine vorgesetzt. Es werden daher je zwei Bänder zusammen in die Nadelsysteme 1 und 2 eingeführt, gemeinsam gestreckt und dann durch Doublirplatte vereinigt, so daß schließlich ein Band abgeliefert wird. Es findet demnach eine vierfache Doublirung statt, wovon die erste Hälfte vor, die andere nach dem Streckprocesse fällt. Eine stärkere als zweifache Belegung einer Nadelreihe ist in den wenigsten Fällen zulässig, weil alsdann die Bänder von den Nadeln nicht mehr sicher vollständig durchstochen werden und sich daher die obern Partien der Einwirkung der Nadeln gänzlich entziehen, auch der Streckproceß nur theilweise gelingen kann. In manchen Fällen genügt eine einfache Belegung der Nadelreihen, so daß man im ganzen eine zweifache Doublirung erhalten würde. Wollte man die Nadelreihen 1, 3 und 5 einfach, dagegen 2, 4 und 6 doppelt belegen, so würde man für jedes abgelieferte Band eine 3fache Doublirung, be-

kommen, welche Anordnung aber möglichst zu vermeiden ist, weil hierbei unter den auf einer Achse sitzenden Druckwalzen verschieden starke Bänder hindurch geleitet werden, was eine wenn auch geringe Schiefstellung derselben, eine ungleiche Vertheilung des Druckes und unter Umständen eine schädliche Einwirkung auf den Streckproceß zur Folge haben kann. Gewöhnlich pflegt man deshalb 4fache Doublirung auf einer wie vorstehend angeordneten Maschine anzuwenden.

Aehnlich wie die beschriebene zweite ist die erste Streckmaschine construirt, von der in Figur 27 Tafel VIII [d/3] der Grundriß eines Kopfes in $^1/_{16}$ n. Gr. abgebildet ist. Die vollständige Maschine besteht ebenfalls aus 3 Köpfen. Jeder Kopf enthält aber 4 Abtheilungen zur Einführung der Bänder, und liefern sonach die Streckwalzen 4 Bänder pro Kopf, die entweder geradeaus geleitet oder zu je zwei durch Doublirplatte vereinigt werden können, so daß die Ablieferungswalzen 2 oder 4 Bänder abgeben. Das letztere wird dadurch ermöglicht, daß die Ablieferungswalzen g_0 doppelte Breite haben und die beiden Ablieferungsdruckwalzen g_1, g_1 jede von derselben Breite auf einer gemeinschaftlichen Achse sitzen, die an den Enden nur in zwei Ständern a_2 geführt ist. Eine Schiefstellung der Druckwalzen ist sonach unmöglich, gleichgiltig ob man 2 oder 4 Bänder abzieht.

Man wählt gewöhnlich zweifache oder vierfache Doublirung und kann im erstern Falle entweder jede Hechelreihe einfach belegen und nur 2 Bänder pro Kopf abziehen, oder doppelt belegen und 4 Bänder abziehen; im zweiten Falle muß man stets jede Hechelreihe doppelt belegen und pro Kopf 2 Bänder abziehen. Durch Belegung jeder Hechelreihe mit 3 Bändern kann man bei Abzug von 2 Bändern eine 6fache und bei Abzug von 4 Bändern eine 3fache Doublirung erhalten; doch wird die Stärke der Feinkardenbänder in den wenigsten Fällen eine derartige Belegung gestatten, ohne das richtige Durchstechen der Nadeln zu hindern.

Die Einführdruckwalzen p_3 bestehen hier, entsprechend der symmetrischen Anordnung der andern Theile, nur aus zwei Theilen. Die einzelnen Nadelsysteme sind bedeutend breiter — 7 Zoll (178mm) — um das Einführen der starken Feinkardenbänder möglichst neben einander zu gestatten. Die Streckdruckwalzen c_1 bestehen aus einer gußeisernen Walze, die in zwei Abtheilungen mit Leder überzogen ist, so daß zwischen beiden ein Raum von etwa 1 Zoll (25,4mm) frei bleibt. Die Belastung der Achse muß bei dieser Anordnung an den Enden derselben stattfinden, wodurch man eine sehr gleichmäßige Vertheilung des Druckes erzielt. Die sonstigen Abweichungen dieser Maschine von der beschriebenen zweiten Streckmaschine beziehen sich lediglich auf die durch die

längere Faser der Bänder bedingte größere Distanz und einige sonstige hiermit im Zusammenhange stehende Verschiedenheiten, die am Schluß dieses Abschnittes tabellarisch zusammengestellt sind.

Der Antrieb dieser Maschine erfolgt grade so wie bei der zweiten Streckmaschine, und sollen die Abweichungen in den Geschwindigkeiten bei der weiter unten gegebenen Berechnung der letztgenannten Maschine erwähnt werden. — Im Grundriß Figur 27 ist das Räderwerk durch die Räderkasten K_1, K_2 verdeckt gezeichnet.

(Fortsetzung folgt.)

Das Barometer als Wage; von H. Jäger.

Bekanntlich hat die gewöhnlich angewendete feine chemische Wage den Mangel, sehr kostspielig zu sein. Diese Kostspieligkeit ergibt sich der Hauptsache nach erstens aus der Schwierigkeit, die beiden Wagebalken vollständig gleich herzustellen oder, da dies eigentlich unmöglich ist, sich diesem Ziele wenigstens bis zu einem sehr hohen Grade zu nähern, und zweitens aus der Schwierigkeit, Stabilität und Empfindlichkeit, d. h. Labilität, möglichst zu vereinigen. Will man daher jenen Mangel beseitigen, so muß man diese beiden Schwierigkeiten umgehen.

Dies in Betreff der ersten, wenigstens soweit es sich um kleine Gewichte handelt, zu erreichen, dürfte vielleicht folgende Einrichtung geeignet sein. Man füllt eine zweischenkelige communicirende Röhre mit Quecksilber, legt auf das eine Niveau eine gut schließende, ohne Reibung sich bewegende Platte — die Wagschale — und bringt nun darauf den zu wägenden Körper. Dessen Gewicht (sowie das der Wagschale) wird einen Druck auf die Flüssigkeit ausüben und das andere Niveau wird sich daher heben, entsprechend der Größe des aufgelegten Gewichtes, d. h. also, es tritt ganz von selbst Gleichgewicht ein und zwar mit der größten Sicherheit, während bei den gewöhnlichen Wagen höchstens durch einen glücklichen Zufall absolute Gleichheit zwischen den Gewichtsstücken und dem einen Wagebalken auf der einen Seite und dem zu wägenden Körper und dem zweiten Wagebalken auf der andern Seite zu Stande kommt, wobei man außerdem noch auf die immer mit gewissen Ungenauigkeiten behaftete Methode der Zählung und Vergleichung ungleicher Schwingungen angewiesen ist. Wählt man nun ein bekanntes Gewicht, z. B. 1^g, und bemerkt sich, wie hoch das Quecksilber steigt, legt dann ein zweites Gramm auf, notirt wiederum die Hebung und fährt in dieser Weise fort, so

kann man leicht eine das Gewicht angebende Scale herstellen. Dieselbe Scale kann man, da jeder Hebung in dem einen Schenkel eine Senkung in dem andern entspricht, auch von dem andern Niveau aus, auf das die Gewichte gebracht werden, auftragen, natürlich in entgegengesetzter Richtung, und hat so den Vortheil einer gewissen Controle.

Was den zweiten Punkt betrifft, die Empfindlichkeit, so ist diese wegen der Eigenschaft der Flüssigkeiten, jeden Druck mit Leichtigkeit fortzupflanzen, bei dem eben beschriebenen Apparate nicht unbedeutend. Dieselbe kann jedoch noch gesteigert werden durch Anwendung der Torricelli'schen Leere; man läßt also die Platte mit den zu wägenden Körpern in dem offenen Schenkel eines Barometers auf- und niedersteigen. Die Scale kann in diesem Falle, wegen des wechselnden Luftdruckes, keinen festen Nullpunkt haben, was im Vergleich mit dem vorigen Fall eine unbedeutende Unbequemlichkeit mit sich bringt.

Die hier vorgeschlagene Wage ist nur bei kleinen Gewichten anwendbar; dieser Mangel ist jedoch nur sehr gering, da es sich bei genauen Wägungen in der Regel nur um kleine Körper handelt. Dagegen vereinigt dieser Apparat im Vergleich mit der gewöhnlichen feinen chemischen Wage große Billigkeit mit Sicherheit und Bequemlichkeit der Anwendung. Natürlich hat man die auch bei Barometerablesungen nöthigen Vorsichtsmaßregeln zu beobachten.

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60° B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 402 dieses Bandes.)

Vergleichung der Kochtrommeln und der Cascaden in Bezug auf ihre Kosten und Leistungen. Für ein und dasselbe Bleikammersystem wird eine wirkliche Kochtrommel stets etwas theurer sein als eine Cascade. Dagegen ist eine Pseudo-Kochtrommel, welche nach Art der in den Figuren 35 bis 37 Tafel V [b/3] abgebildeten mehr einen Kochtopf vorstellt, auch wenn man mehrere Töpfe in Anwendung bringt, wohl stets billiger als eine Cascade. Mit Kochtrommeln oder Töpfen kann man völlig denitriren, so daß eine Reaction mit Eisenvitriollösung nicht mehr zu erhalten ist; die Säure ist dabei auf etwa

48° B., kalt gewogen, zu verdünnen. Mit Cascaden gelingt die Denitrirung bis zu diesem Grade nicht. Man erhält auf Zusatz von Eisenvitriollösung gewöhnlich eine sehr starke Reaction, wenn man die Probe sofort nach dem Schöpfen der Säure anstellt, in welcher in diesem Falle noch eine Menge kleiner Bläschen von Salpetergasen suspendirt sind; wartet man dagegen einige Zeit, um jene Bläschen aus der Flüssigkeit entweichen zu lassen, so ist die Reaction weniger stark. Ob man, in Folge davon, bei Anwendung von Cascaden im Ganzen mehr Salpeter verbraucht als bei Anwendung von Kochtrommeln, habe ich in exacter Weise noch nicht constatiren können. Dazu würde gehören, daß man dasselbe Kammersystem ein Mal mit Kochtrommel, das andere Mal mit Cascade gehen ließe. Wohl aber habe ich an verschiedenen Systemen bald mit Kochtrommeln, bald mit Cascaden zu thun gehabt, und danach hat es mir immer scheinen wollen, als ob es für den Salpeterbedarf im Ganzen einerlei sei, ob in Kochtrommel oder auf Cascade zersetzt wird.

An Vorzügen und Nachtheilen der Kochtrommeln und der Cascaden sind für den Betrieb noch folgende zu nennen. Bei den Kochtrommeln wird das Thonrohr, welches die entbundenen Gase zugleich mit den Wasserdämpfen aus der Trommel in die Kammer führt, ziemlich heiß und springt oft. Bei den Cascaden ist der schwache Punkt das Bleirohr, welches den innern und den äußern Bleitopf mit einander verbindet. Es wird von den in Bläschenform mit durchpassirenden Salpetergasen ziemlich stark angegriffen und ist gewöhnlich zur Unzeit zerstört. Man muß dann mit der Reparatur bis zum nächsten Stillstande der Kammern warten und so lange, da man keine Proben mehr ziehen kann, den Zulauf des Wassers auf gut Glück reguliren. Deshalb arbeiten Manche überhaupt gänzlich ohne die Bleitöpfe, können dann aber auch nie die Stärke der verdünnten Säure prüfen. Hat man daher Töpfe aus einem Material zur Verfügung, welches gegen Hitze gut Stand hält, so dürfte immerhin die Anlage von Kochtöpfen zur Zersetzung der nitrosen Schwefelsäure noch am meisten zu empfehlen sein, sofern man auf den Gloverthurm verzichten will oder muß.

Cascaden geben die verdünnte Säure direct wieder in die Kammerbodensäure zurück. Die ausgekochte Säure der Kochtrommeln muß man aber, da dieselben meist zu ebener Erde stehen, wieder in die Kammer oder über die Apparate heben, in welchen die Wiederverstärkung stattfinden soll. Will man dies vermeiden, so muß man, was nicht häufig geschieht, die Kochtrommel erhöht aufstellen, so daß der Ablauf noch etwas höher als der Säurestand in der Kammer oder als das Gefäß liegt, aus welchem der Apparat zur Wiederverstärkung gespeist wird. In

diesem Falle bedarf man aber mehr Raum und die Trommel muß mit einem soliden Unterbau versehen sein; auch ist dann wiederum die in die Trommel kommende nitrose Schwefelsäure um so höher zu heben. Kochtöpfe würden in diesem Falle weniger hoch aufbauen, weniger theure Unterlagen bedürfen, aber mehr Raum beanspruchen, wenigstens wenn man gezwungen ist, mehrere Töpfe anzuwenden.

Es ist nicht eben einfach, über die Kosten des Denitrirens in Kochtrommeln und auf Cascaden im Allgemeinen Angaben zu machen. Die Anordnung dieser Apparate selbst und der Anlagen, zu welchen sie gehören, sind auf diese Kosten mit von Einfluß, aber ungemein verschieden. Wenn ich gleichwohl diese Berechnungen durchzuführen versuchen will, so geschieht dies, indem ich nicht alle Posten in baarer Münze ausdrücke, sondern manche nur roh neben einander stelle, indem ich ferner eine bestimmte Anordnung der Anlagen voraussetze, die man thatsächlich ausgeführt findet. Demnach möchte ich hier zunächst für Kochtrommeln und Cascaden die Ausgaben bei der Zersetzung ermitteln, wenn man ein Bleikammersystem annimmt, das in 24 Stunden 120 Ctr. 66°-Säure producirt (diese Production deshalb, weil der Gloverthurm, von welchem später die Rede sein wird, zu einer solchen Production gehört). Und von der Kochtrommel werde ich annehmen, daß sie mit dem Ablauf höher als der Bleikammerboden steht, daß mithin die ausgekochte Säure nicht wieder, wohl aber unter allen Umständen die nitrose Schwefelsäure des Gay-Lussac-Thurmes, bis über den Kopf der Kochtrommel zu heben ist. Der Gay-Lussac-Apparat würde, wie meist der Fall, zu ebener Erde stehen. Zunächst muß man nun der Denitrirung sowohl in Kochtrommeln, wie auf Cascaden die Wiederverstärkung der für den Gay-Lussac-Thurm nöthigen Menge von Absorptionssäure zur Last schreiben. Welche Menge Säure nun ist hierzu nöthig? Man hört diese Frage — mit Recht — sehr verschieden beantworten und in den Fabriken findet man dem entsprechend auch, daß der Absorptionsthurm, auf Procente der Production des Bleikammersystems bezogen, sehr verschiedene Mengen Säure enthält; wie ich behaupten möchte: häufig zu wenig. In diesem Falle wird man unvollständige Absorption der Salpetergase haben.

Erzeugt man bei Schwefelkiesbrennung z. B. a^k 66°-Schwefelsäure in einer Bleikammer täglich, und hat man, nach dem disponiblen Kammerraume, 4^k Salpeter (97 Proc.) oder entsprechend $\frac{38}{85}\frac{97\times 4}{100} = 1^k{,}75$ salpetrige Säure zu brauchen (für 100^k 66°-Säure), so ist die in 24 Stunden nöthige Menge an salpetriger Säure $\frac{1{,}75\,a}{100}$ Kilogramm, welche im Gay-Lussac-Thurme von 60°-Schwefelsäure wieder aufzunehmen sind. Nach Winkler (Untersuchungen S. 29) zeigt 60°-Schwefel-

säure, mit Stickoxyd und Luft bis zur Sättigung an salpetriger Säure behandelt, einen Gehalt von rund 2,5 Proc. salpetriger Säure. Zur Absorption von $\frac{1{,}75\,a}{100}$ Kilogramm braucht man also mindestens $\frac{1{,}75 \times 100\,a}{100 \times 2{,}5}$ Kilogramm 60°-Schwefelsäure. Die Production von ak 66°-Säure ist aber, auf 60° B. bezogen, etwa $\frac{100\,a}{80}$, und es verhalten sich $\frac{1{,}75\,a}{2{,}5} : \frac{5a}{4} = 0{,}7 : 1{,}25$ oder $56 : 100$. Man muß also, bei der festgesetzten Anstrengung des Bleikammersystems, mindestens etwas mehr als die Hälfte der producirten 60°-Säure für den Gay-Lussac-Apparat anwenden, wenn alle salpetrige Säure absorbirt werden soll. Ob sie es dann schon wirklich wird, ist noch dahingestellt. Bei andern Graden der Anstrengung des Bleikammerraumes, d. h. bei anderm Aufwand von Salpeter pro 1 Ctr. 66°-Säure (aber gleicher Concentration der Röstgase an schwefliger Säure), stellt sich auch das obige Verhältniß anders, z. B.

bei 4k,5 Salpeter (97 Proc.) für 100k 66°-Säure wie 62 : 100,
bei 3k,75 Salpeter (97 Proc.) „ „ „ „ 37 : 100.

Deshalb darf man, im Vorbeigehen gesagt, den Bedarf an Absorptionssäure für den Gay-Lussac-Apparat nicht sowohl nach der Größe des Bleikammersystems bemessen, sondern lediglich nach dem Grade der Anstrengung des Kammerraumes, d. i. nach dem Bedarf an Salpeter pro Centner producirter Säure oder verbrannten Schwefels. Ich kann nun auf Grund mannigfaltiger Erfahrung aus den verschiedensten Fabriken behaupten, daß man in der Regel die Absorptionssäure nicht in diesen Verhältnissen, die Minima vorstellen, anwendet, sondern darunter bleibt, und damit wäre dann wohl auch eine neue und sehr erklärliche Quelle der Salpetersäureverluste nachgewiesen, über welche schon soviel geschrieben und untersucht ist. Ich will nun im Folgenden den Bedarf an 60°-Säure für den Gay-Lussac-Apparat zu $\frac{1}{2}$ der Production annehmen; es sind dann bei 120 Ctr. täglicher Leistung an 66°-Säure, welche ca. 150 Ctr. von 60° entsprechen, 75 Ctr. 60°-Säure in 24 Stunden zur Speisung des Gay-Lussac-Thurmes erforderlich. Bedient man sich zur Concentration der Dampfschlangenapparate, so ist der Aufwand $75 \times 0{,}10 = 7{,}50$ M. per Tag, und per Jahr mit 320 Betriebstagen 2400 M. Bei Anwendung einer Kochtrommel von der angegebenen Stellung hat man täglich rund 75 Ctr. nitrose Säure in den Kasten oberhalb der Trommel zu heben, d. i. ungefähr 9m hoch. Bei Anwendung von Cascaden würde man dasselbe Quantum von Säure ebenfalls heben müssen, aber nur etwa 7m hoch.

Zur Verdünnung von 75 Ctr. 60°-Säure auf 48° B. sind an Wasser erforderlich 1060k (wobei ich den Gehalt einer Säure von 48° B. an 60°-Säure ansetze mit 78 Proc.). Davon kann man in die Kochtrommel etwa $\frac{1}{4}$ als Wasser direct, $\frac{3}{4}$ aber als Dampf geben. Es würden also 795k Dampf erforderlich sein. Das direct zugesetzte Wasser würde ausreichend als Condensationswasser aus der Dampfleitung zu entnehmen sein und für Hebung also keine Kosten verursachen. Nur die Anlage eines Wasserableitungsrohres nebst eines kleinen Sammelkastens wäre erforderlich. Der Dampfbedarf per Jahr würde somit sein 254 400k, und 6k Dampf auf 1k Kohle gerechnet, gibt einen Kohlenbedarf von 848 Ctr. Den Centner zu 70 Pf. gekauft, ergibt sich eine Auslage von 594 M. Abnutzung des Dampfkessels und Lohnantheil für die Dampferzeugung würden noch separat hinzukommen.

Eine Kochtrommel, wie die in Bolley's Handbuch abgebildete, ist einschließlich

aller Nebenbestandtheile und sonstigen Erfordernisse herzustellen für 1500 M., und hiervon 10 Proc. für Instandhaltung ausgeworfen, gibt 150 M.

Bei Anwendung einer Cascade ist, wie erwähnt, häufig eine Hebung des zur Verdünnung dienenden Wassers auch nicht nöthig. Ich will die Hälfte, 530k täglich, als zu heben beibehalten. Das Zersetzungswasser wird mit Dampf bis zu etwa 80° erwärmt. Nimmt man die durchschnittliche Anfangstemperatur zu 25°, so sind für 1060k Wasser 58 300c nöthig, zu deren Erzielung bei Anwendung von mittlerer Steinkohle 29k Kohle wohl genügen dürften. Sonach wäre der jährliche Aufwand an Kohle 185 Ctr. und die Ausgabe dafür 130 M. Außerdem ist hier ebenfalls Abnutzung des Dampfkessels und Lohnbeitrag für Kesselheizung in Rücksicht zu ziehen.

Die Anlagekosten der Cascade, welche in Fig. 38 und 39 Tafel IX [a/4] abgebildet ist und für das supponirte System genügen würde, sind mit 1100 M. zu bestreiten, und hiervon die Instandhaltung mit 8 Proc. genommen, gibt 88 M.

Stellt man demnach die Kosten der Denitrirung in Kochtrommeln und auf Cascaden zusammen, so ergibt sich Folgendes.

Für die Kochtrommel.		Für die Cascade.
Concentrationskosten für 60%-Säure .	2400 M.	2400 M.
Kosten für Dampferzeugung	594 „	130 „
Instandhaltung	150 „	88 „
Zusammen	3144 M.	2618 M.
Dazu kommen noch:		
Kosten für Heben von 75 Ctr. 60%-Säure täglich	9m hoch.	7m hoch.
Desgleichen für Heben von Wasser .	keine.	530k pro Tag 9m hoch.
Dampfkesselabnutzung und Lohnbeitrag für die Heizung . . .	entsprechend: 848 Ctr. Kohle jährlich.	entsprechend: 185 Ctr. Kohle jährlich.

C) Der Gloverthurm.

In dem schweizerischen Berichte über die Wiener Weltausstellung „Chemische Industrie" von E. Kopp werden (S. 12) die Glover'schen Thürme als „circa 25 Fuß hohe und 8 Fuß im Quadrat haltende Bleikammern" beschrieben, welche vollständig mit feuer- und säurefesten Backsteinen ausgefüttert sind ꝛc. Diese Bestimmung ist etwas einseitig, auch hat man runde Gloverthürme. Ich will versuchen, eine solche Ableitung hier durchzuführen und hoffe, damit um so weniger etwas Ueberflüssiges zu unternehmen, als mir aus Erfahrung bekannt ist, daß in den chemischen Fabriken die Größen und Dimensionen von Apparaten vielfach auf gut Glück von ungefähr abgeschätzt und gewählt werden.

G. Lunge (1871 201 341) hat uns zuerst mit einem Gloverthurme, seiner Leistung und seiner Größe, sowie mit den Umständen bekannt gemacht, unter welchen er arbeitet. Der von ihm beschriebene Thurm mißt im Lichten, von Blei zu Blei 6 Fuß (zu 304mm,8) auf 10 Fuß im Grundriß und hat 25 Fuß lichte Höhe (englische Maße).

Dieser Thurm concentrirt sämmtliche im System erhaltene Kammersäure und zwar reicht er hin, „um das Gas von ca. 140 bis 150 Ctr. Schwefelkies von 48 Proc. Schwefel in 24 Stunden aufzunehmen." Es wird hinzugesetzt: „wenn möglich, sollte man ihn nicht ganz so weit anstrengen." In diesen Daten ist Alles enthalten, was man wissen muß, um Gloverthürme für andere Verhältnisse zu entwerfen. Bevor dies im Besondern durchgeführt wird, sei noch Folgendes zur Erwägung gestellt. Die über dem Boden des Thurmes eintretenden Gase finden unten im Thurme einen völlig freien, nicht ausgefüllten Raum, der bei etwa $4\frac{1}{2}$ Fuß über dem Bleiboden des Thurmes abschließt, in welcher Höhe die Oberkante von trocken aufgeführten Bögen aus säurefesten Steinen liegt. Diese Bögen lassen die nöthigen Durchlässe für die heißen Gase und dienen mithin sowohl zur möglichst gleichmäßigen Vertheilung der Gase über den gesammten Thurmgrundriß, wie auch als Träger für die Massen, mit welchen der Thurm ausgefüllt ist.

Die energische Wirkung des Apparates in Hinsicht auf beide seiner Functionen beruht nun ohne Zweifel darin, daß Flüssigkeit und Gas sich systematisch im entgegengesetzten Sinne durch den Thurm bewegen, und daß ferner die Flüssigkeiten, gut vertheilt, den Gasen in verlangsamter Bewegung große Oberflächen darbieten. Hiernach darf man nun dem untersten freien, im Mittel etwa $3\frac{1}{2}$ Fuß hohen Raume des Thurmes, da er ohne Füllung ist und von den Flüssigkeiten in freiem Falle sehr schnell durchmessen wird, nur einen geringen Werth für die gesammte Arbeitsleistung des Apparates beimessen, und es rechtfertigt sich daher, wenn man für die Berechnung des *activen* Theils des Thurmes diesen Raum gar nicht mit in Rechnung stellt. Es bleiben dann in diesem Falle $25 - 3\frac{1}{2} = 21\frac{1}{2}$ Fuß oder $6^{m},55$ active Höhe übrig. Hat man, in anzugebender Weise, sich schließlich die Dimensionen eines neuen Thurmes berechnet, so wird man selbstredend der gefundenen activen Höhe wiederum einen passenden Betrag extra zufügen, welcher zur Herstellung der vorher erwähnten Gewölbe und zur Anbringung des Gaszuführungsrohres unter diese Gewölbe erforderlich ist.

Oberhalb der durchbrochenen Gewölbe ist der Thurm in der ersten Hälfte 14 Zoll engl. stark und in der zweiten Hälfte 9 Zoll stark mit Steinen rundum ausgesetzt. Von dem angegebenen Querschnitte (6 zu 10 Fuß) würde somit ein entsprechend ermäßigter Betrag in Ansatz zu bringen sein. Da aber, wie erwähnt, der Thurm sehr stark angestrengt, d. h. etwas zu klein ist, so möge der active Grundriß mit $6 \times 10 = 60$ Quadratfuß $= 5^{qm},57$ beibehalten werden. Der active Inhalt des Thurmes ist alsdann $36^{cbm},5$.

Der tägliche Verbrand an Schwefelkies beträgt 140 Ctr. mit 48 Proc. Schwefel. Bei 44 Proc. nutzbar gemachtem Schwefel hat man in 24 Stunden 3080^k, oder $2^k,14$ verbrannten Schwefel pro Minute. Es geben $2^k,14$ Schwefel $4^k,28$ schweflige Säure, welche für die normalen Bedingungen der Temperatur und des Druckes einen Raum von $1^{cbm},5$ ausfüllen. Nimmt man den Gehalt der Röstgase an schwefliger Säure zu $7\frac{1}{2}$ Vol. Proc. an, so sind obige $1^{cbm},5$ schweflige Säure enthalten in 20^{cbm} Röstgasen. Somit ist der active Inhalt des Thurmes **1,825 mal größer** als das Volum Röstgase (auf 0^0 und 760^{mm} Druck bezogen), welches pro Minute in den Thurm eintritt.

Nach Obigem ist also die Geschwindigkeit der Gase im Thurme (diesen ohne Füllung gedacht) $1^m,825$ pro Minute, und da es, theoretisch betrachtet, nur auf diese Geschwindigkeit ankommt, so leuchtet ein, daß man mit den Dimensionen eines Gloverthurmes beliebig variiren kann, wenn man nur den nothwendigen Cubikinhalt herstellt. Man könnte mithin die Thürme an Höhe beträchtlich ermäßigen, müßte aber dafür den entsprechenden Grundriß geben. In Wirklichkeit möchte ich dies nicht unbedingt empfehlen. Man kann bei mehreren Apparaten, die ebenfalls thurmartig ausgeführt werden, und in welchen sich in gleicher Weise Gase aufwärts, Flüssigkeiten abwärts bewegen, bei denen ferner ebenfalls vom principiellen Standpunkt aus nur der Cubikinhalt maßgebend ist, beobachten, wie für den schließlichen Effect es nicht gleichgiltig ist, Höhe und Grundriß beliebig mit einander zu vertauschen, wie vielmehr die Höhe so zu sagen sich wirksamer erweist als der Grundriß. Umgekehrt darf man aber auch den Querschnitt nicht gar zu beträchtlich auf Kosten der Höhe vermindern, weil mit Berücksichtigung der Ausfüllung des Thurmes ein gewisser Querschnitt für den Durchgang der Gase übrig bleiben muß, wenn der Zug nicht gehemmt sein soll.

Wenn man sich also zur Regel machte, mit der activen Höhe der Gloverthürme nicht unter 7^m herabzugehen, so würde, wenn es erlaubt ist, das Resultat dieser Erwägungen in eine mathematische Form zu kleiden, der Ausdruck $G = \frac{36,5}{7} \frac{x}{140} = \frac{5,21\,x}{140}$ in Quadratmetern den lichten, activen Grundriß desjenigen Gloverthurmes angeben, welcher genügen würde einem Bleikammersystem, das die Röstgase von x Ctr. 48proc. Schwefelkies in 24 Stunden aufnimmt.

Der Ausdruck $G = \frac{5,21\,x}{140}$ kann graphisch dargestellt werden und gibt eine gerade Linie, welche durch den Schnittpunkt eines rechtwinkligen Achsensystems geht. Berechnet man mit der Ordinate x nur eine einzige

Abscisse G, errichtet die letztere als Perpendikel im Endpunkte von x und verbindet den Endpunkt des Perpendikels mit dem Schnittpunkte der Coordinaten, so geben die Abscissen, welche man von Punkten der erhaltenen Linie auf die Ordinatenachse fällt, die Größe des lichten activen Querschnittes eines Thurmes an, welcher zu einem Kiesverbrauch gehört, dessen Größe durch die abgeschnittene Ordinate angezeigt ist.

In Figur 60 Tafel IX [b.d/2] sind an der x-Achse die Längen von 30, 40, 50 . . . . vom Anfangspunkte aus abgetragen; sie drücken den Verbrauch an 48proc. Schwefelkies in 24 Stunden aus. Die in den Endpunkten der abgetragenen Stücke errichteten und bis zum Schnitte mit der Linie a b (welche in beschriebener Weise erhalten ist) verlängerten Perpendikel geben den lichten activen Querschnitt eines Thurmes an, welcher 30, 40, 50 . . . . Ctr. Kiesaufwand in 24 Stunden entsprechen muß. Die mit a b verzeichnete Linie würde selbstverständlich nur für 48proc. Schwefelkies gelten, z. B. für die spanischen Riotinto- und Tharsis-Kiese, sowie für Schwelmer Stückkiese. Hat man es mit minderprocentigem Schwefelkies zu thun, z. B. mit Meggener Stückkiesen, die in Deutschland mit Ausnahme der Seeplätze, wo sich schwedische, norwegische und auch bereits spanische Kiese eingebürgert haben, noch immer das meiste Terrain behaupten, so fällt auch die Linie anders aus. Setzt man den Gehalt dieser Kiese zu 42 Proc. und den nutzbaren Schwefel zu 38 Proc. an, so hat man bei 140 Ctr. Verbrand in 24 Stunden 2660^{k} nutzbaren Schwefel. Die Röstgase würde man hier mit derselben Temperatur in den Gloverthurm treten lassen können wie vorher (indem man den Thurm nahe genug an die Oefen stellt), und es bleiben dann dieselben Voraussetzungen maßgebend. Für 2660^{k} nutzbaren Schwefel würde der Thurminhalt sein müssen $31^{cbm},52$, und die allgemeine Querschnittsgleichung ist hier somit $G = \frac{31,52}{7} \frac{x}{140} = \frac{4,5\,x}{140}$.

Ein Gloverthurm von 7^{m} activer Höhe würde somit bei 140 Ctr. in 24 Stunden zu verbrauchenden Stückkies von Meggen $4^{qm},5$ lichten activen Grundriß haben müssen. Die Abscissen der in der Tafel IX gezeichneten Linie c d geben wiederum die lichten Thurmgrundrisse bei verschiedenem Kiesverbrauch an.

Würde man in Folge einer fehlerhaften Ofenconstruction oder der besondern Beschaffenheit des Erzes, welches verbrannt wird, auf Röstgase von nur 6 Proc. schwefliger Säure rechnen können, aber noch immer in der Lage sein, die Röstgase ebenso heiß in den Gloverthurm zu entsenden wie in den vorigen Fällen, so würde offenbar die Größe des Thurmes zunehmen müssen. Geht man wiederum von 140 Ctr. Kiesen

mit 42 Proc. Schwefel aus (wovon 38 Proc. nutzbar) so ist der nutzbare Schwefel in 24 Stunden wie vorher 2660^k, oder pro Minute $1^k,847$, welche $3^k,694$ schweflige Säure liefern. Diese nehmen für 0^0 und 760^{mm} einen Raum ein von $1^{cbm},3$ und sind, 6 Vol. Proc. schweflige Säure in den Röstgasen angenommen, enthalten in $21^{cbm},67$ Röstgasen. Der active Inhalt eines entsprechenden Gloverthurmes muß mithin betragen $21,67 \times 1,825 = 39^{cbm},53$.

Zur Verzeichnung einer Linie, welche die activen Grundrisse von Gloverthürmen von 7^m activer Höhe unter den festgesetzten Verhältnissen angibt, hat man somit die Gleichung $G = \frac{39,53}{7} \frac{x}{140} = \frac{5,65\,x}{140}$, nach welcher in der Zeichnung die Linie e f eingetragen ist.

Es gibt Materialien, welche bei der Verbrennung eine ansehnliche Temperatur entwickeln, gleichwohl aber von dem überhaupt vorhandenen Schwefel nur relativ wenig als schweflige Säure und diese ziemlich verdünnt ausgeben. Hierhin gehören bleiische, zinkische und kupferhaltige Erze, welche auf metallurgischen Werken Verwendung zur Erzeugung von Schwefelsäure finden. 140 Ctr. eines solchen Erzes von 38 Proc. Schwefel, von welchem man nur 30 Proc. bei Röstgasen von 5,5 Vol. Proc. schwefliger Säure gewinnt, liefern in 24 Stunden 2100^k oder stündlich $1^k,46$ Schwefel oder $2^k,92$ schweflige Säure, welche $1^{cbm},02$ entsprechen. Diese Menge würde in $18^{cbm},55$ Röstgasen enthalten sein, die einen lichten Thurminhalt erfordern von $18,55 \times 1,825 = 33^{cbm},85$. Die allgemeine Grundrißgleichung würde hier sein $G = \frac{33,85}{7} \frac{x}{140}$ $= \frac{4,83\,x}{140}$. Hiernach ist die Linie g h gezogen.

Uebrigens habe ich in der Zeichnung unterhalb der x-Achse auch noch die Linien eingezeichnet, welche für die verschiedenen Materialien die tägliche Leistung der Bleikammern an erstem Säurehydrat (SO_3, HO) angeben. Was freilich auch ohne diese Linien schon anzunehmen ist, erscheint durch dieselben sehr deutlich und in die Augen springend, daß nämlich zu gleichen Säureproductionen sehr verschiedene Thurmgrundrisse (bei gleicher Höhe) nothwendig sein können.

Der von Lunge beschriebene Thurm, von welchem ich hier ausgegangen bin, ist, wie man sich erinnert, ein ziemlich angestrengter Apparat, und die meisten dieser Thürme werden in England ziemlich intensiv betrieben; sie sind ziemlich nahe an die Röstöfen gestellt, empfangen also ziemlich heiße Röstgase. Die Leistung an concentrirter Säure ist dabei allerdings sehr hoch; freilich ist man aber auch leichter der Gefahr aus-

gesetzt, daß der Thurm Schaden nimmt; überhaupt wird er schneller abgenutzt sein, als solche Apparate, welche mit weniger heißen Gasen arbeiten. Nun gibt es eine ganze Anzahl von Fällen, wo man die Röstgase nicht mit der größtmöglichsten Hitze in den Gloverthurm treten lassen kann, es auch nicht will und darf. In allen diesen Fällen würde man minder intensiv arbeitende Gloverthürme erhalten, und an einem dergleichen Thurme hat der Verfasser seine Beobachtungen angestellt. Es muß ein solcher Thurm auch grade um deswillen durchaus geeignet erscheinen zu Beobachtungen und Untersuchungen, weil er nämlich dem einen Punkte, welcher zu Zweifeln und gegen die Anwendbarkeit des Thurmes sprechenden Ansichten überhaupt Anlaß geben kann, d. i. geringe Temperatur der Röstgase, durchaus entspricht.

Das Bleikammersystem, zu welchem der Thurm gehört, leistet in 24 Stunden etwa 120 Ctr. Schwefelsäure von 66° B. (diese als erstes Hydrat (SO_3, HO) angenommen) oder etwa 150 Ctr. von 60° B. oder etwa 190 Ctr. Kammersäure von 50° B. Es war ursprünglich beabsichtigt, Stückkiese zu verbrennen und demgemäß Stückkiesöfen zu errichten. Man änderte die Ansichten in dieser Beziehung aber nach Feststellung der Pläne und nach bereits begonnenem Bau des Ofenhauses und wollte Schwefelkiesgraupen von durchschnittlich über 5^{mm} und unter 10^{mm} Korngröße verarbeiten. Der Verfasser bediente sich zu Verbrennung dieses Materials einer Ofenconstruction, zu welcher der Graupenofen von Walter (1874 212 54) den Anstoß gab, und welche in der Hauptsache darauf ausgeht, den ganzen Rost, der bei diesem Material nur sehr mäßig hoch bedeckt sein darf, mit einem Male zu drehen und zu dechargiren, wie dies auch bei Walter der Fall ist.

Die vier Oefen sind in dem Grundriß Figur 42 Tafel V [d/3] mit a bezeichnet. Da von einem Material der bezeichneten Art beträchtlich mehr Staub als von Stückkiesen zu erwarten war (auch schon wegen der feinen, immerhin wenigen, Thonpartikeln, welche den Graupen anhängen), so erschien es nicht rathsam, die Gase möglichst heiß in den Gloverthurm gehen zu lassen oder, was hier dasselbe sagen will, einen möglichst kurzen Gascanal zwischen Oefen und Thurm anzuwenden. Man entschloß sich somit, zwischen dieselben eine Staubkammer b b einzuschalten. Da das Gebäude bereits begonnen war, so mußte man sich nach dem vorhandenen Raume richten, so daß diese Kammer, in welcher die Gase den durch Pfeile bezeichneten Weg nehmen, nur von mäßiger Größe angelegt werden konnte. Es war daher noch immer zu fürchten, daß der Absatz des Staubes noch nicht vollständig genug erfolgen möchte und entschloß man sich noch ferner, die Gascanäle unter den Bleipfannen,

welche man auf die Oefen setzte, sehr hoch zu nehmen, so daß sie selbst als eine Art Staubkammer gelten können. Man hatte zwar anfangs nicht beabsichtigt, überhaupt dergleichen Pfannen anzuwenden, ging aber doch zu denselben über in Erwägung, daß durch das Bestreben, die Röstgase möglichst von Staub befreit in den Gloverthurm treten zu lassen, die Temperatur dieser Gase eine so geringe werden möchte, daß überhaupt die Leistung des Thurmes nur sehr bescheiden ausfallen würde. In der angedeuteten Weise hat man unbeschadet des Absatzes des Staubes voraussichtlich wenigstens die erste Hitze der Gase nach Kräften ausgenutzt. Die Staubkammer b ist oben mit gußeisernen Platten abgedeckt, und die Oberkante derselben liegt $0^{m},8$ höher als die Oberkante der Röstöfen, die sich einschließlich der Pfannenhöhe 3^{m} über die Haussohle erheben. Der links liegende Theil der Staubkammer erhebt sich schlotartig über den übrigen Theil, ist ebenfalls mit gußeisernen Platten bedeckt, deren Oberkante wieder $1^{m},6$ höher liegt, als die Platten des niedern Theils der Staubkammer. In der Seitenwand der schlotartigen Erhöhung ist endlich das gußeiserne Rohr d eingelassen, welches innen rundum mit gewöhnlichen, aber sehr scharf gebrannten und dichten Mauerziegeln (auf der flachen Seite liegend und ohne Mörtel eingesetzt) ausgekleidet ist. Dicht vor dem Gloverthurme ist an dieses gußeiserne Rohr ein Bleirohr aus dickem Blei angeflanscht, in welches die Auskleidung des eisernen Rohres sich $^{1}/_{2}$ bis 1 Stein lang fortsetzt. Die Flanschenfuge ist mit steifem Theerkitt gedichtet, der zwischen Blei- und Eisenflansch eingestemmt ist, und es ist sodann noch das Ganze durch 24 Schrauben angezogen, deren Muttern nicht direct auf den Bleiflansch, sondern auf zwei halbkreisförmige schmiedeiserne Ringstücke stoßen. Das ganze Rohr hat ein wenig Fall nach dem Thurme zu.

Ich füge übrigens zum Verständniß der Figur 42 noch bei, daß e eine Canalöffnung bedeutet, durch welche man beim Anheizen der Oefen die Rauchgase nach dem Schornstein entweichen läßt. Die Oeffnung ist von außen zugänglich und wird durch einen mit Sand rundum beworfenen Schieber geschlossen, sobald die Oefen die ersten Kiesladungen empfangen. Auch ist jeder Ofen absperrbar — in der Weise, wie dies früher angegeben ist. Die Sohle der Staubkammer ist nur um eine Rollschicht höher als die Haussohle, und ihr innerer Inhalt beträgt gegen 35^{cbm}. Die mit gußeisernen Platten belegte Oberfläche ist ca. 9^{qm} groß. Die Gascanäle unter den Bleipfannen sind im Mittel 70^{cm} hoch und haben, abzüglich einer Zunge, welche in der Mitte unter den Pfannen entlang läuft, gegen $0^{qm},7$ Querschnitt, so daß für jeden Ofen noch ein Raum von $4^{cbm},34$ resultirt, in welchem die Gase zuerst unter den

Pfannen circuliren. Bei dem ansehnlichen Querschnitt ist die Geschwindigkeit der Gase eine sehr geringe und der Absatz von Staub geht daher wohl in erwünschter Weise von statten, dafür ist aber auch die Abkühlung der Gase eine erhebliche, und setzt sich diese Abkühlung noch in der mit Eisenplatten abgedeckten Staubkammer fort. Endlich sind für den Absatz des Staubes aus den Gasen auch noch die kleinen Zweigcanäle ($0^m,4$ breit und $1^m,1$ hoch), welche die Gase von unter den Pfannen in den Hauptcanal in der Mitte der Oefen führen, sowie dieser Hauptcanal selbst geeignet, der $0^m,8$ breit, $1^m,1$ hoch ist und dessen Länge hierfür mit etwa 7 bis 8^m in Betracht kommt.

(Fortsetzung folgt.)

Vaseline.

Unter diesem Namen kommt seit einigen Monaten ein neues Heilmittel von der „Chesebrough Manufacturing Company" in New-York (Nr. 220 Front Street) in den Handel, das als Petroleum-Gelée zum äußerlichen Gebrauch als Liniment und innerlich gegen Husten, Heiserkeit, Asthma, Diphtherie u. s. w. warm empfohlen wird. Den Circularen, mit denen Deutschland und die Schweiz seit einiger Zeit überschwemmt werden, ist ein Report on Awards der United States Centennial-Commission in Philadelphia beigegeben, in welchem der Antrag der Preisrichter-Gruppe für die chemischen Producte auf Prämiirung der Vaseline von den Judges der Chemiegruppe unterschrieben, abgedruckt ist. Unter den Unterschriften befindet sich auch mein Name.

Nach den Mittheilungen, die ich in den letzten Tagen von befreundeter Hand und geachteter Seite von verschiedenen Orten Deutschlands und aus der Schweiz erhielt, ist meine Namensunterschrift so gedeutet worden, als wenn ich die Vaseline, ein Geheimmittel (von dem jedoch bekannt ist, daß es im wesentlichen eine gelatinirende Lösung von pennsylvanischem Petroleum-Paraffin in einem durch ein neues Verfahren geruchlos gemachten Heptan ist) empfehlen wollte.

Es liegt die Möglichkeit nicht fern, daß der Speculationsgeist der Amerikaner auch in andern Fällen mit der Unterschrift der Mitglieder des nordamerikanischen Preisgerichtes Mißbrauch zu treiben gesonnen ist. Ich halte es daher für angezeigt, den Modus operandi in der Jury in Philadelphia und die Bedeutung der Unterschriften der Judges in dem Report on Awards kurz darzuthun.

Zum Unterschied von dem Verfahren beim chemischen Preisgericht in London (1862), Paris (1867) und Wien (1873) durfte die Gruppen-Jury (Group Judges) in Philadelphia keine Prämien selbst verleihen, sondern nur deren Verleihung wohl motivirt bei der United States Centennial Commission beantragen. Um nun die Beurtheilungsarbeit zu fördern, die am 25. Mai begann und bis Ende Juli spätestens vollendet sein mußte, war die Vereinbarung getroffen worden, daß für gewisse Klassen von Ausstellern und für einzelne Länder Referenten aufgestellt wurden, welche die ihnen zugefallenen Ausstellungsobjecte zu prüfen und über den Befund in dem Judges-Meeting vorzutragen hatten. Lautete der Antrag auf Prämiirung, so wurde der für die Centennial-Commission bestimmte Bericht von dem Referenten selbst geschrieben und von ihm signirt. Für diese Unterschrift trägt selbstverständlich der Referent die volle Verantwortlichkeit. Nach der Instruction mußte aber der Report on Awards außerdem noch von den übrigen Mitgliedern der Jury-Gruppe unterzeichnet werden. In dem Schema der Berichte ist daher wohl unterschieden:

1. Signature of the Judge,
2. Approval of Group-Judges.

Das Unterzeichnen durch die übrigen Preisrichter war nur eine Formalität. Wie häufig ist es vorgekommen, daß ich, der ich z. B. fast sämmtliche chemische Aussteller aus dem Deutschen Reiche mir für mein Referat reservirt hatte, meine Jury-Collegen unterschreiben ließ, ohne daß sie die betreffenden Objecte geprüft oder auch nur näher angesehen haben. Ein solches Verfahren, das seine Schattenzeiten, aber auch in mancher Hinsicht seine großen Vortheile hat, kann nur derjenige tadeln, der von dem Wesen und Treiben auf den internationalen Ausstellungen keinen oder einen falschen Begriff hat. Eine gründliche Prüfung der Ausstellungsgegenstände durch das Preisgericht, eine genaue und gewissenhafte Abwägung des Verdienstes der einzelnen Aussteller ist ja im Drange des Tages, bei der kurz gemessenen Zeit, bei der Unzahl der Objecte, bei der Unvollständigkeit und Unzuverlässigkeit der Information und bei den merkwürdigen Einflüssen aller Art, die sich in der Jury geltend zu machen suchen, nicht möglich! Das Mitglied eines internationalen Preisgerichtes hat nach den landesüblichen Begriffen seine Pflicht am besten erfüllt, wenn es in erster Linie die Interessen der Aussteller seines Landes energisch wahrgenommen. In der richtigen und zeitgemäßen Handhabung des Compromisses liegt zum Theil die Kunst des modernen Preisrichters.

In dem Report on Awards in Betreff der Vaseline war Professor

Chandler (von der School of Mines in New-York) der verantwortliche Referent. In dem Antrage auf Prämiirung heißt es: „es liege ein neues chemisches Präparat vor, von großem Werthe für die Pharmacie und von vorzüglicher Bereitungsweise." Ein solches Urtheil nahmen wir übrigen Judges keinen Anstand zu befürworten.

Der Antrag hatte (wie fast durchweg) Erfolg und die ausstellende Firma erhielt die Medaille, die einzige Auszeichnung, die instructionsgemäß existirte. Wenn die in Rede stehende Fabrik in New-York auf ihren Prospect über die Vaseline von Grand Medal and Diploma spricht, so ist diese Ausdrucksweise eben nichts weiter als eine Hyperbel.

Meine Unterschrift drückt also nur meine Zustimmung zu dem Antrage Prof. Chandler's auf Prämiirung des neuen chemischen Präparates, Vaseline genannt, aus, sie darf aber nicht so gedeutet werden, als ob ich die Vaseline zu empfehlen gesonnen sei. Gegen eine solche Auffassung müßte ich entschieden Protest einlegen.

Würzburg, 13. Februar 1877.

Rudolf v. Wagner,
Mitglied des internationalen Preisgerichts der Centennialausstellung in Philadelphia.

Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes Wasser zu stellen sind; von Ferd. Fischer.

Die vierte Versammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Düsseldorf am 29. Juni bis 1. Juli 1876 nahm folgende Thesen an:

„1. Die zwiefache Aufgabe der öffentlichen Gesundheitspflege, Reinhaltung der menschlichen Wohnplätze und Versorgung derselben mit gesundem Trinkwasser ist namentlich für Städte nur mittels allgemeiner Wasserleitungen zu lösen.

2. Eine einheitliche Zuführung von Brauch- und Trinkwasser ist einer Trennung beider vorzuziehen.

3. Was die Qualität anbetrifft, so können Grenzwerthe für die erlaubte und unschädliche Menge fremder Bestandtheile im Wasser zur Zeit nicht aufgestellt werden. Die Hauptsache ist, daß durch die Art der Anlage eine Verunreinigung namentlich durch animalische und excrementielle Stoffe, sowie durch häusliche Abfallstoffe ausgeschlossen ist.

Der Härtegrad soll ein solcher sein, daß das Wasser ohne wirthschaftlichen Nachtheil zu allen häuslichen und gewerblichen Zwecken verwendet werden kann.

4. Die disponible Quantität soll, unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Bevölkerungszunahme und des wachsenden Consums des Einzelnen, eine solche sein,

daß entweder durch Vergrößerung des Werkes oder durch Eröffnung neuer Bezugsquellen zu jeder Jahreszeit und auf Jahre hinaus allen Ansprüchen mit größter Sicherheit genügt werden kann.

5. Quellwasser, Grundwasser, filtrirtes Flußwasser vermögen die gestellte Aufgabe zu erfüllen; welche Art von Wasserversorgung im einzelnen Falle den Vorzug verdient, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab.

   Unter sonst gleichen Qualitäts- und Quantitäts-Verhältnissen ist dem Wasser der Vorzug zu geben, welches

   a) durch die Sicherheit und Einfachheit der Anlage die größte Garantie für den ungestörten Bezug bietet,

   b) den geringsten Aufwand an Anlage- und kapitalisirten Betriebskosten erheischt.

6. Das Wasser ist unter solchem Druck zur Abgabe zu bringen, daß es in sämmtlichen Wohnräumen des Orts aus Rohrleitungen entnommen werden kann, wobei auf künftige Stadterweiterung die nöthige Rücksicht genommen werden muß.

7. Die Abgabe des Wassers soll eine constante, nicht auf einzelne Tageszeiten beschränkte sein.

8. Da erfahrungsgemäß die Qualität des Wassers einem Wechsel unterworfen sein kann, so ist es dringend erwünscht, daß regelmäßige, etwa monatliche Wasseruntersuchungen vorgenommen werden.

   Vom Verein ist eine Commission niederzusetzen, welche anzugeben hat, auf welche Stoffe diese Untersuchungen auszudehnen und welche einheitlichen Untersuchungsmethoden zur Anwendung zu bringen sind; diese Commission wird auch mit der Aufstellung von Grenzwerthen sich zu befassen haben."

Hier wird also filtrirtes Flußwasser auf gleiche Stufe mit dem Quellwasser gestellt und bei Anlage einer Wasserversorgung namentlich der Kostenpunkt berücksichtigt. Die geringe Majorität (42 gegen 40), mit welcher diese principielle Gleichstellung des Fluß- und Quellwassers ausgesprochen wurde, der Widerspruch, den dieser Beschluß bereits gefunden hat, wird eine Besprechung der Anforderungen, welche an ein Trink- und Brauchwasser zu stellen sind, rechtfertigen.

Bekanntlich enthält der Körper eines erwachsenen, 70^{k} schweren Menschen etwa 41^{k} Wasser (1874 214 384), von dem durch den Stoffwechsel täglich erhebliche Mengen als Harn, bei der Stuhlentleerung, als Schweiß oder Ausdünstung und beim Athmen ausgeschieden werden und somit wieder ersetzt werden müssen. Dieser Ersatz geschieht theils als Trinkwasser, theils als künstlich zubereitete Getränke, theils aber auch durch die verschiedenen Speisen, welche sämmtlich wasserhaltig sind. Es liegt daher in der Natur der Sache, daß die Beschaffenheit des Genußwassers auf das Wohlbefinden des Menschen von großem Einfluß sein muß.

Schon im Alterthum legte man großen Werth auf die Beschaffung eines guten Trinkwassers. Hippokrates meint, der Genuß des Sumpf-

wassers habe Milzanschwellung und Abmagerung zur Folge, Flußwasser bewirke Stein und Nierenkrankheiten. Plinius fordert von einem Trinkwasser, daß es wie die Luft geruchlos und ohne Geschmack sei; es soll nicht lehmig sein, keinen Absatz machen und nicht schwer im Magen liegen. Stagnirendes Wasser wird verworfen, lebhaft fließendes Wasser vorgezogen, da es im Laufe besser werde. Auch die Indier, Perser und Aegypter schrieben den verschiedenen Wässern gute oder schlechte Eigenschaften zu.[1] —

Fortgesetzte Beobachtungen haben bei den Aerzten die Ueberzeugung begründet, daß gewisse epidemische Krankheiten, wie Cholera und Typhus, durch das Trinkwasser verbreitet werden. Dies ist namentlich bestimmt ausgesprochen in dem sechsten Bericht der englischen Rivers Pollution Commission (p. 427):[2]

1. Daß Wasser, welches durch die Entleerungen der an Cholera und Typhus Leidenden verunreinigt ist, diese Krankheiten fortpflanzt, unterliegt jetzt keinem Zweifel mehr.
2. Selbst Wasser, welches nur sehr wenig inficirt ist, verbreitet diese Epidemien.
3. Die beste künstliche Filtration verhindert die Ansteckung nicht. Ein halbstündiges Kochen ist wahrscheinlich ein Mittel, um einer Verbreitung dieser Krankheiten vorzubeugen.
4. Andere Epidemien, wie Ruhr und Diarrhöe, werden wahrscheinlich auch durch Trinkwasser fortgepflanzt; doch ist dies noch nicht ganz sicher festgestellt.

Gestützt ist dieser Ausspruch auf die Erfahrungen der bedeutendsten Aerzte aus London, Manchester, Glasgow, Bristol, Southampton und zwanzig andern großen englischen Städten, sowie aus Calcutta bezüglich der Cholera, und aus zwölf der bedeutendsten Städte Englands über Typhus. Es ist hier nicht der Ort, auch nur einen Auszug dieses auf 44 Folioseiten niedergelegten, ungemein reichen Materials zu geben, und kann lediglich auf den Bericht (p. 140 bis 184) selbst verwiesen werden.

Die Verbreitung der Cholera durch das Genußwasser hat unter den deutschen Aerzten namentlich Prof. Förster[3] eingehend behandelt. Nach ihm wird das Choleracontagium in den Abtrittsgruben, in welche die Choleraabgänge hineingerathen, oder in dem Boden ihrer Umgebung gereift, vermehrt sich vielleicht daselbst, dringt durch die Erdschichten in unsere Brunnen und wird durch deren Wasser dem menschlichen Körper zugeführt. Dies ist der häufigste — obschon nicht der einzige Weg, welchen das Choleragift nimmt, vielleicht aber der einzige, der die Ent-

[1] Lersch: Das Trinkwasser S. 8 und 10.

[2] Rivers Pollution Commission (1868). Sixth report of the Commissioners appointed in 1868 to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers. (London 1874.

[3] Förster: Die Verbreitung der Cholera durch die Brunnen (Breslau 1873).

stehung größerer Epidemien bedingt. Förster stützt diese Trinkwasser-Theorie durch den Nachweis, daß Orte, welche nicht aus dergleichen von den Abtritten inficirten Brunnen ihr Wasserbedürfniß befriedigen, sondern auf einem Wege, welcher die Infection des Wassers ausschließt, cholerafrei bleiben; sowie daß alle unsere gewöhnlichen, in die Erde gegrabenen Brunnen unter dem Einflusse der Abtritte stehen. Den Zusammenhang der Cholerafrequenz mit dem Schwanken des Grundwassers erklärt Förster dahin, daß bei hohem Grundwasserstand, wo das den Brunnen umgebene Erdreich vollgesogen ist, aus den Abtrittsgruben nur wenig austreten wird, daß aber beim Sinken des Grundwassers die Abtrittsjauche nicht nur reichlich in den Boden, sondern auch, namentlich bei raschem Sinken, schneller den Brunnen zugeführt wird. Lang dauernder niedriger Grundwasserstand ist der Verbreitung der Cholera ebenfalls hinderlich, da die Jauche von dem Boden zurückgehalten wird; steigt dann aber in Folge von Regen das Grundwasser wieder, so werden die inficirten obern Bodenschichten von neuem ausgelaugt, die Cholera nimmt wieder zu. Daß ein durchlässiger, poröser Boden dieses Fortwandern der das Choleracontagium enthaltenden Abtrittsflüssigkeiten begünstigen, ein undurchlässiger Felsen- oder fetter Thonboden hindern, ja unmöglich machen muß, ist selbstverständlich. —

Förster führt hier und in einer spätern Arbeit[4] eine größere Anzahl Orte an, welche entweder durch Leitungswasser von außen versorgt werden, oder aber sorgfältig gesammeltes Regenwasser verwenden und von der Cholera verschont geblieben sind, selbst wenn diese Krankheit eingeschleppt wurde. Nach ihm ist zur Ausbildung einer Ortsepidemie nothwendig:

1. Eine Person, die an Cholera oder Choleradiarrhöe leidet.
2. Daß die Dejectionen derselben in den Boden gelangen.
3. Daß der Boden gewisse Eigenschaften habe in Bezug auf Durchlässigkeit, Feuchtigkeit u. s. w. Nur unter den aus diesen Eigenschaften resultirenden Verhältnissen entwickelt sich das Choleragift, das nur ein organisches sein kann.
4. Der Boden muß Wasser enthalten, welches in Brunnen, Pfützen, Gruben u. s. w. sich sammelt.

   Statt der Punkte 2 bis 4 genügt es auch, daß die Dejectionen direct in Wasserläufe gelangen.
5. Dieses inficirte Wasser muß zu Haushaltungszwecken benutzt werden.
6. Es muß eine individuelle Disposition vorhanden sein.

Sander[5] legt in einer längern kritischen Arbeit die Gründe dar,

[4] Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 81. (Abgekürzt: Z. E.)
[5] Correspondenzblatt des niederrheinischen Vereins für Gesundheitspflege, 1872 S. 141.

welche für die Verbreitung der Cholera durch die Brunnen sprechen, und nach denen nur falsch ist, das Wasser als den einzigen Träger des Choleraстoffes anzusehen. Wolf[6] theilt eine große Anzahl Fälle mit, aus denen bestimmt hervorgeht, daß schlechtes Trinkwasser Diarrhöe hervorruft und zum Verbreiter von Cholera, Marschfieber, Ruhr und Typhus werden kann. Besonders wird hervorgehoben, daß solches Wasser oft vollkommen klar, frisch, wohlschmeckend und daher sehr beliebt ist, daß aber die Untersuchung eine Verunreinigung desselben durch Grubeninhalt nachwies.

Nach dem Bericht über die Choleraepidemie des J. 1873 im Regierungsbezirk Gumbinnen wurde in 8 Orten das Wasser als Träger des specifischen Ansteckungsstoffes bezeichnet. (Z. E. 1874 S. 247 u. 267.) A. Hirsch hat in seinem an das Reichskanzleramt erstatteten Reisebericht über die Cholera in Posen und Preußen im J. 1873 (S. 18) eine Anzahl Thatsachen über die Verbreitung der Cholera durch (inficirtes, resp. durch Choleradejectionen verunreinigtes) Wasser festzustellen vermocht, läßt aber unentschieden, ob die Wirkung des durch excrementielle Stoffe verunreinigten Wassers eine specifische gewesen ist, oder ob der Genuß desselben nur einen allgemein schädlichen Einfluß auf den Organismus und speciell auf die Darmschleimhaut geäußert, also nur prädisponirend gewirkt hat. Auch die Choleraberichte von Breslau (Z. E. 1874 S. 463), Magdeburg[7] und aus den Niederlanden (Z. E. 1874 S. 213) schreiben dem Wasser einen Einfluß auf die Verbreitung der Cholera zu.[8] —

Wie bereits erwähnt, wird von den englischen Aerzten die Verbreitung des Typhus durch Trinkwasser für bewiesen erachtet; auch die deutschen Aerzte sehen das Wasser theils als Hauptträger des Typhuskeimes an, theils schreiben sie der inficirten Luft (1873 210 126) einen mehr oder minder großen Einfluß auf die Verbreitung dieser Krankheit zu.

Prof. Lindwurm, Arzt am Allgemeinen Krankenhause in München, hält den Abdominaltyphus für eine specifische Infectionskrankheit parasitärer Natur, ähnlich dem Milzbrande. Die Keimstätte des Giftes (wahrscheinlich Bakterien) liegt außerhalb des Organismus an Orten, an denen der pflanzliche Parasit unter den ihm nöthigen Bedingungen keimt, sich weiter entwickelt, reift. Eine für Lindwurm zweifellose

---

6 Wolf: Der Untergrund und das Trinkwasser der Städte (Erfurt 1873).

7 Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1875 S. 185. (Abgekürzt: V. G.)

8 Vgl. Küchenmeister: Verbreitung der Cholera (Erlangen 1872) S. 72. Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar am 28. und 29. April 1867 S. 15 bis 68; V. G. 1872 S. 174 u. 183. 1874 S. 48. 1875 S. 283.

Verbreitungsweise des Typhus ist die durch das Trinkwasser, und grade in ihr liegt für ihn ein Argument für die Natur des Typhus als Bodenkrankheit. (V. G. 1873 S. 498.) Nach Biermer[9] wird die Entstehung von kleinern und größern Erkrankungsgruppen durch infectiöses Trinkwasser durch so zahlreiche Erfahrungen unterstützt, welche auf keine andere Weise befriedigend erklärt werden können, daß sie für den Typhus als gesichert anzusehen ist. Lersch (Trinkwasser S. 46) stellt eine große Anzahl Fälle zusammen, in denen besonders fauliges Wasser, welches organische, in Zersetzung befindliche Stoffe enthielt, zum Erzeuger oder Verbreiter von Typhus und anderer Krankheiten wurde. Küchenmeister (Z. E. 1874 S. 1) führt eine Typhusepidemie auf einen stark verunreinigten Brunnen zurück. Aehnliche Mittheilungen liegen vor von Hägler (V. G. 1874 S. 154), Köstlin (V. G. 1874 S. 157), Liebermeister[10], F. Schulze (1868 188 199), G. Varrentrapp[11], Wiehn[12], Wolffsteiner (V. G. 1872 S. 570. 1873 S. 95), Zuckschwerdt (V. G. 1873 S. 585), dem ärztlichen Vereine in Hannover (1874 212 78) und Andern.[13]

Daß man übrigens auch schlechtes Wasser trinken kann, ohne gerade Typhus und Cholera zu bekommen, ist wohl selbstverständlich. Schlechte Luft, verdorbenes Wasser (wenn dieselben nicht etwa den Ansteckungsstoff selbst aufgenommen haben) wirken nach Ackermann[14a] an sich nur prädisponirend, sie schwächen die Widerstandsfähigkeit unseres Körpers gegen Ansteckung. Pettenkofer, welcher die directe Uebertragbarkeit des Typhus durch Trinkwasser bezweifelt (V. G. 1874 S. 233)[14b], spricht sich an einer andern Stelle[15] dahin aus, daß wenn der Genuß

[9] Entstehung und Verbreitung des Abdominaltyphus: Sammlung klinischer Vorträge Nr. 53.

[10] Deutsches Archiv für klinische Medicin 1870.

[11] G. Varrentrapp: Entwässerung der Städte (Berlin 1868) S. 101.

[12] Wiehn: Ueber Trinkwasser (Hildesheim 1874) S. 9.

[13] Z. E. 1874 S. 25, 473 u. 476. 1875 S. 300. V. G. 1870 S. 94. 1872 S. 274, 336, 342 u. 511. 1873 S. 393. 1874 S. 159. 1876 S. 148.

[14a] Ackermann: Ueber die Ursachen epidemischer Krankheiten (Berlin 1873).

[14b] Medicinalrath Köllner theilt mit, daß in den Annales d'hygiène publique, Januar 1877 S. 23 angegeben sei, Pettenkofer habe, in Rücksicht auf die Erfurter Verhältnisse im J. 1866 um Rath gefragt, sich dahin ausgesprochen, daß unter gewissen Bedingungen das Trinkwasser unbestreitbar zur Verbreitung der Cholera beitrage.

[15] Pettenkofer: Was man gegen die Cholera thun kann. (München 1873.) Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar 1867 S. 56.

Prof. v. Pettenkofer bemerkt zu dieser Zusammenstellung brieflich (11. Februar 1877): So sehr ich mit dem chemischen und technischen Theile des vorliegenden Berichtes über Trinkwasser einverstanden bin, so wenig ist es der Fall mit den hier vorgetragenen Ansichten über den Einfluß von Trinkwasser auf das Entstehen von Typhus- und Choleraepidemien. Man glaubt nur, man müsse Typhus und Cholera herbeirufen, um die Menschen zu bewegen, kein schmutziges Wasser zu trinken, ihre

eines reinen Trinkwassers schon zu gewöhnlichen Zeiten für die Gesundheit nothwendig sei, so sei das bei jeder Art von Epidemie noch mehr der Fall. Man brauche nicht einmal der Ansicht zu sein, daß dieselben geradezu aus den Brunnen geschöpft werden, um den Werth eines reinen Trinkwassers gehörig und richtig zu schätzen[16]; „es ist mit dem unreinen Trinkwasser wie mit dem Schmutz im Hause: beide sind schädlich, auch wenn keine Epidemie herrscht. Man würde den Werth von reinem Boden, reinem Wasser und reiner Luft viel zu gering schätzen, über Gebühr herunterwürdigen, wenn man annehme, daß diese Dinge nur bei einzelnen, zeitweise auftretenden specifischen Krankheiten von Werth und Einfluß wären; sie sind es immer, denn sie ersparen unserm Organismus fortwährend viele unnütze Reibung und Abnutzung und damit auch Kraft, sie machen uns dadurch überhaupt gesunder und stärker und widerstandsfähiger gegen alle Krankheiten und damit selbstverständlich auch gegen Cholera und Typhus."[17]

Wenn somit auch über die Größe des Einflusses, welchen das Wasser auf die Verbreitung von Krankheiten hat, die Ansichten der Aerzte noch aus einander gehen, so stimmen doch sämmtliche darin überein, daß ein zu Genußzwecken bestimmtes Wasser vor allen Dingen nicht verunreinigt sein darf durch menschliche Excremente

---

Wohnungen überhaupt mit reinem Wasser zu versorgen; aber dies ist ganz überflüssig und bringt hintennach nur gesundheitswirthschaftlichen Schaden, da die Leute glauben, wenn sie nur ein gewisses Wasser trinken, dann brauchen sie weiter nichts; und wenn diese Epidemien doch wieder kommen, dann erfolgt eine große Entmuthigung, ein Widerwille gegen alle sanitäre Reformen. Da nach Canalisirung und Wasserversorgung Croydon, Cambridge und andere englische Orte wieder Typhoidepidemien erhalten haben, so sagt man dort jetzt die sewers und die sewer-Luft hätten diese Epidemien gemacht, man habe damit ein größeres Unheil angerichtet, als zuvor da war. Die Leute halten sich betrogen, weil man ihnen gesagt hat, sie brauchen weiters nichts zu thun, als die excrementiellen Stoffe fortzuspülen, um vor Typhoid sicher wohnen zu können. — v. Pettenkofer verweist dann auf die von ihm im nächsten (2.) Hefte der Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege erscheinende Arbeit über Trinkwasser und Cholera, und auf die „Vorlesungen über allgemeine und experimentelle Pathologie" von Prof. Stricker (S. 128) und schließt: „Gute Canalisirung, reines Wasser haben so viele Gründe für sich, daß man auch ohne so doctrinäre zweifelhafte Behauptungen dafür wirken kann." — In der soeben als Separatabdruck aus der Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege (bei Fr. Vieweg und Sohn in Braunschweig) erschienenen, oben erwähnten Abhandlung Pettenkofer's sagt Verfasser S. 40: „Ich stelle im Gegentheil diesen Werth (des reinen Trinkwassers) viel höher als die Trinkwasser-Theoretiker, denn ich behaupte, daß reines Trinkwasser nicht nur zur Cholerazeit, sondern zu jeder Zeit ein Erforderniß für unsere Gesundheit ist."

[16] Nach Farr würde man in England und Wales die Zahl der jährlichen Todesfälle um 30 000 verringern können, wenn man für reine Luft und gesundes Trinkwasser sorgte. (V. G. 1870 S. 95.)

[17] Auch auf die Verbreitung von Ruhr und Wechselfieber ist schlechtes Trinkwasser von Einfluß (Correspondenzblatt des niederrheinischen Vereins für Gesundheitspflege, 1876 S. 45. V. G. 1871 S. 463. 1875 S. 637. Lersch: Trinkwasser S. 49).

oder sonstige thierische Abfallstoffe. (Daß ein derartig verunreinigtes Wasser jedenfalls im höchsten Grade unappetitlich ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung). Sache des Chemikers ist es nun, im gegebenen Falle festzustellen, ob ein Wasser verunreinigt ist oder nicht, während der Ingenieur die Aufgabe hat, das für rein befundene Wasser in geeigneter Weise den Wohnungen zuzuführen.

In dem Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungscommission des Gemeinderathes der Stadt Wien (Wien 1864) sind auch die Erfordernisse festgestellt, denen ein gesundes Wasser genügen muß:

1. Ein in allen Beziehungen tadelloses Wasser muß klar, hell und geruchlos sein.
2. Es soll nur wenig feste Bestandtheile enthalten und durchaus keine organisirten
3. Die alkalischen Erden in Summe dürfen höchstens 18 Th. Kalk in 100 000 Th. Wasser entsprechen (Cs,18 im Liter).
4. Die für sich im Wasser löslichen Körper dürfen nur einen kleinen Bruchtheil der gesammten Salzmenge betragen; besonders dürfen keine größern Mengen von Nitraten und Sulfaten vorkommen.
5. Der chemische Bestand, sowie die Temperatur soll in den verschiedenen Jahreszeiten nur innerhalb enger Grenzen schwanken.
6. Verunreinigende Zuflüsse jeder Art sollen fern gehalten werden.
7. Den gestellten Anforderungen genügt nur ein weiches Quellwasser; dieses ist allein zur Trinkwasserversorgung geeignet.
8. Die Industrie bedarf für ihre Zwecke ein Wasser von nahezu derselben Beschaffenheit.
9. Filtrirtes Flußwasser, wenn es jederzeit frei von Trübungen erhalten werden kann, ist zu den Gewerbebetrieben geeignet, aber wegen der nicht erfüllten Bedingungen in 5 und 6 als Trinkwasser nicht anwendbar.
10. Zur Bespritzung und Reinigung der Straßen taugt jedes Wasser, das geruchlos ist und keine erheblichen Mengen von faulenden Substanzen enthält.

Weltzien[18] und Reichardt[19] schließen sich diesen Anforderungen an, während der Verfasser (1873 210 287) sie etwas anders faßte. Wiebel[20] fordert von einem zur rationellen Versorgung einer Stadt bestimmten Wasser in gesundheitlicher Beziehung:

1. Das Wasser muß klar, farb- und geruchlos sein und ist um so besser, je reicher es an Kohlensäure und Sauerstoff, und je gleichmäßiger seine Temperatur ist.
2. Das Wasser darf keine gröbern, schwimmenden Organismen enthalten.
3. Das Wasser darf in keiner erkennbaren Weise inficirt, d. h. mit menschlichen und thierischen Abfallstoffen und Fäulnißproducten verunreinigt sein.
4. Deshalb darf dasselbe zunächst bei mikroskopischer Prüfung keine irgendwie reichlichere Entwicklung niederer Fäulnißorganismen offenbaren.
5. Aus demselben Grunde darf dasselbe in seiner chemischen Constitution die sogenannten Grenzzahlen nicht gleichzeitig in mehreren Werthen übersteigen.

---

[18] Die Brunnenwasser der Stadt Carlsruhe. Nach den Vorträgen von Weltzien, bearbeitet von C. Birnbaum (Carlsruhe 1866) S. 10.

[19] Reichardt: Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers (Jena 1875) S. 4.

[20] Wiebel: Die Fluß- und Bodenwässer Hamburgs (Hamburg 1876) S. 101.

Von besonders hohem Werthe ist es natürlich, die verunreinigenden thierischen Abfallstoffe[21] im Wasser selbst nachzuweisen. Dieselben zerfallen jedoch unter dem Einfluß niederer Organismen (1876 221 285) sehr rasch in noch wenig gekannte Zwischenproducte und bilden unter Absorption des atmosphärischen Sauerstoffes Kohlensäure, sowie Ammoniak, dann salpetrige Säure und Salpetersäure. Diese Oxydation geht in Wasserläufen nur langsam vor sich, rasch dagegen im porösen Boden.

Die Phosphate, die stickstoffhaltigen organischen Stoffe und das Ammoniak werden vom nicht verunreinigten Boden zurückgehalten, so daß selbst unreines Wasser, wenn es durch eine dicke Erdschicht hindurch gesickert ist, verhältnißmäßig rein abläuft. Die Chloride und Nitrate, sowie auch die Sulfate werden dagegen von dem Wasser aufgenommen und den Brunnen oder Quellen zugeführt. Haben sich jedoch die Verunreinigungen so stark angehäuft, daß sie nicht mehr völlig oxydirt werden können, so wird die Absorptionskraft des Bodens erschöpft, und es treten in dem abfließenden Wasser salpetrige Säure und Ammoniak, sowie auch die in Zersetzung begriffenen organischen Stoffe auf.

Die aus den organischen Stoffen gebildete Kohlensäure wird ebenfalls vom Wasser aufgenommen, ertheilt demselben den bekannten angenehmen Geschmack und veranlaßt die Lösung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia als Bicarbonate, so daß auch die Härte des Brunnenwassers meist in mehr oder weniger hervortretender Beziehung zu den übrigen Verunreinigungen steht.

Bei Beurtheilung eines Genußwassers sind also namentlich die Stoffe ins Auge zu fassen, welche eine Verunreinigung mit thierischen Substanzen beweisen, folglich außer den organischen Stoffen selbst Ammoniak, salpetrige Säure, Salpetersäure und Chlor; minder wichtig ist die Bestimmung der Schwefelsäure, des Kalkes, der Magnesia und der übrigen Bestandtheile.

(Schluß folgt.)

[21] Die menschlichen Fäces bestehen aus etwa 75 Proc. Wasser, Speiseresten, geringen Mengen von Cholestearin, Excretin, Taurin, Cholsäure, Buttersäure, Milchsäure, enthalten bei Typhus und Dysenterie Albumin, bei Cholera auch Leucin und Tyrosin; an unorganischen Stoffen: phosphorsaures Magnesium und -Ammonmagnesium, phosphorsaures Calcium, Eisen, Kieselsäure, dagegen wenig Alkalien. Cholerastühle sind reich an Kochsalz; auch Typhusstühle enthalten Chloralkalien. 1l Harn enthält im Durchschnitt 23g Harnstoff, 11g Chlornatrium, 1g,3 Schwefelsäure, Harnsäure u. s. w.

Ueber bleihaltigen Höllenstein; von G. C. Wittstein.

Aeltern Beobachtungen zufolge ist der Höllenstein (das geschmolzene salpetersaure Silberoxyd) hier und da bleihaltig angetroffen worden. In den letzten drei Decennien hat von einer solchen Verunreinigung oder Verfälschung nichts mehr verlautet; ein neues derartiges Vorkommniß veranlaßt mich aber, die Aufmerksamkeit wieder darauf zu lenken.

Das Präparat, um welches es sich hier handelt, stammte aus unverdächtiger Quelle, weshalb dasselbe vor dem Gebrauche keiner Prüfung auf seine Reinheit unterworfen, sondern gleich in der als Reagens erforderlichen Menge Wasser aufgelöst und in Anwendung gezogen wurde. Nun entstand durch diese Solution in einer Flüssigkeit, welche freie Schwefelsäure enthielt, nicht eine die Gegenwart des Chlors charakterisirende opalisirende oder milchige, sondern eine feine pulverige weiße Trübung, die auf Baryt- oder Bleisulfat deutete und bei näherer Prüfung sich als letzteres herausstellte.

Um die Menge dieser Verunreinigung kennen zu lernen, fällte man eine Portion der Lösung mit Schwefelsäure aus und erhielt 0ᵍ,150 Bleisulfat, worin 0ᵍ,108 metallisches Blei, entsprechend 0ᵍ,173 salpetersaurem Bleioxyd. Die davon getrennte Flüssigkeit lieferte mit Salzsäure 3ᵍ,170 Chlorsilber, worin 2ᵍ,385 metallisches Silber, entsprechend 3ᵍ,755 salpetersaurem Silberoxyd.

Hieraus ergibt sich, daß dieser Höllenstein in 100 G. Th. aus

95,596 salpetersaurem Silberoxyd und
4,404 „ Bleioxyd

bestand, und daß, wenn zur Darstellung desselben von vorn herein bleihaltiges Silber angewendet war, dieses in 100 aus

95,668 Silber und
4,332 Blei

bestanden haben mußte.

Soll man nun annehmen, es sei aus einer solchen Legirung das Präparat hervorgegangen, oder es seien dem Silbernitrate vor dem Ausgießen in Stangen 4,5 Proc. Bleinitrat zugesetzt worden? Gegen das letztere spricht die erprobte Rechtschaffenheit des Lieferanten; es bleibt mithin nur die Vermuthung übrig, daß im Handel Silber mit 4,5 Proc. Blei vorkomme, aus welchem jener Höllenstein bereitet wurde. Allerdings wird das meiste Silber aus Bleierzen gewonnen, und das sogen. Blicksilber enthält stets noch Blei, welches ihm erst durch das Feinbrennen entzogen werden muß. Aber so stark bleihaltig ist das Blick-

silber wohl nie, und es drängt sich daher der Verdacht auf, das Blei sei dem Silber in betrügerischer Absicht zugesetzt worden.

Der Zweck dieser Mittheilung ist daher, die Aufmerksamkeit nicht nur auf bleihaltigen Höllenstein, sondern auch auf im Handel vorkommendes bleihaltiges Silber zu lenken.

Ein neues Verfahren der photographischen Vergrösserung; von Dr. Wilh. Gintl, Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule zu Prag.

Wer jemals in der Lage war, Vergrößerungen in der Solarkammer ausführen zu müssen, wird das Mißliche dieser Arbeiten empfunden haben. Die Abhängigkeit vom Sonnenscheine, die es durch den größten Theil der Winterszeit ganz unmöglich macht, eine Vergrößerung auszuführen; das Wechseln der Lichtstärke an Tagen, wo der Himmel nicht völlig wolkenfrei ist, und die selbst an sonnenhellen Tagen und zur Zeit des Activitätsmaximums relativ lange Dauer der Exposition, namentlich für Bilder von größern Dimensionen, sind Uebelstände, welche das Geschäft der photographischen Vergrößerung sehr erschweren und es begreiflich erscheinen lassen, daß verhältnißmäßig wenige der ausübenden Photographen diesen Zweig der photographischen Praxis cultiviren. Zu dem kommt noch, daß die Erhaltung der constanten Strahlenrichtung, wenn man sich nicht kostspieliger Heliostaten bedienen will, nicht so vollkommen gelingt, als es erforderlich ist, um vollständig scharfe Contourirungen zu bekommen, und es ist daher erklärlich, daß die Herstellung photographischer Vergrößerungen von Landschaften oder Architekturobjecten ganz besondere Schwierigkeiten bereiten muß. Man war darum in den betreffenden Kreisen schon lange bemüht, an dem photographischen Vergrößerungsverfahren Verbesserungen einzuführen. Als solche sind zunächst die Anwendung des, wenn ich nicht irre, zuerst von Th. Sutton (Phot. Soc. Journ., 1855 p. 178 und 197) angeregten Hervorrufungsverfahrens anzusehen, welches sowohl von Monckhofen (vgl. Vogl's Photographische Mittheilungen, 1870 Bd. 6 S. 205), als auch von Harneder (Vogl's Photographische Mittheilungen, 1870 Bd. 6 S. 262. 1871 Bd. 7 S. 221) und von Schwarz (Vogl's Photographische Mittheilungen, 1871 Bd. 7 S. 29) praktisch verwendet und empfohlen wurde, während man anderseits durch Anwendung der indirecten Vergrößerungsmethode (Herstellung eines Diapositivs, Vergrößerung desselben und Beschaffung eines

vergrößerten Negativs) den Uebelständen der relativ langen Exposition auszuweichen suchte.

Eine andere Verbesserung suchte man dadurch einzuführen, daß man, um sich so von den Launen des Himmels unabhängig zu stellen, künstliches Licht anwendete. So hat namentlich das Titan-Magnesia-Licht (Monckhofen), dann das Magnesia-Kalklicht (Harnecker) und das Dolomitlicht (Monckhofen), endlich das von T. Rainer empfohlene, durch Verbrennen von Schwefel in schmelzendem Salpeter resultirende Licht hier und da Anwendung gefunden. Alle diese mehr oder weniger beachtenswerthen Verfahrungsarten leiden indeß an nicht unwesentlichen Mängeln.

Was zunächst den erwähnten directen Vergrößerungsproceß mit Hervorrufung anbelangt, so liegt in dem Operiren mit nassem Papier eine neuerliche Quelle verschiedener Unannehmlichkeiten, die indeß namentlich da, wo künstliches Licht von Lichtquellen wie die genannten angewendet werden soll, wegen des relativ geringen Actinismus desselben geduldet werden müssen, wenn man nicht wieder auf lange Expositionszeiten hinauskommen will. Ueberdies leidet dieser Proceß, auf Roh- oder Tapiocapapier ausgeführt, an dem Mangel, daß er matte und todte Bilder liefert, welche das Publicum nicht liebt, sowie daß es, selbst bei Anwendung der Goldtonung, meist nicht gelingt, jenen angenehm warmen Ton in denselben zu erzielen, der den directen Drucken auf Albuminpapier eigenthümlich ist, und welchen das Publicum fordert. Ebenso unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß die indirecte Vergrößerung wegen des Hantirens mit großen Negativen bei Herstellung lebensgroßer Bilder nicht bequem ist, so vortheilhaft dieses Verfahren auch sonst in Hinsicht auf Vollendung der erzielten Vergrößerungen sein mag.

Es dürfte darum von allgemeinerem Interesse sein, wenn ich im Folgenden ein Verfahren mittheile, welches der durch seine Leistungen auf dem Gebiete der ausübenden Photographie rühmlichst bekannte Photograph Hr. W. Winter in Prag in Anwendung gebracht hat, bei dessen Ausbildung ich im Vereine mit Hrn. Jos. Schubert mitzuwirken das Vergnügen hatte. Das Winter'sche Verfahren unterscheidet sich zunächst von den übrigen bisher in Verwendung gekommenen Verfahrungsarten durch die Anwendung des elektrischen Lichtes. Vor der endgiltigen Wahl dieser Lichtquelle schien es erforderlich, den relativen Actinismus der verschiedenen künstlichen Lichter zu prüfen. Es wurde sowohl das Magnesia-Kalklicht, als auch das durch Verbrennen des Schwefels in schmelzendem Salpeter erzeugte und das elektrische Licht, dann aber auch das durch Verbrennen von Phosphor im Sauerstoff resultirende Licht, sowie

jenes, welches durch Verbrennung des Schwefelkohlenstoff-Stickoxydgemenges erhalten werden kann, endlich das Magnesiumlicht in den Kreis der Untersuchung gezogen, obwohl eine praktische Verwendbarkeit der letztgenannten Lichtquellen, wie begreiflich, von vornherein nicht angenommen werden konnte. Das Resultat dieser unter Einhaltung völlig gleicher Verhältnisse durchgeführten Versuche, fiel entschieden zu Gunsten des elektrischen Lichtes aus und konnte bei den in meinem Laboratorium angestellten Versuchen, bei welchen ein Dubosque'scher Regulator mit nicht imprägnirten Retortenkohlenspitzen angewendet wurde, bei dem Strome von 50 mittelgroßen Zinkkohlen-Elementen, von einem halbharten Negativ von 10×8^{cm} ein lebensgroßes Bild durch eine 1 Minute währende Exposition in allen Details durchgearbeitet erhalten werden; während bei Anwendung des Kalk-Magnesialichtes, bei gleicher Entfernung vom Objective, selbst eine $^1/_2$stündige Exposition, die Anwendung des Schwefel-Salpeterlichtes eine $^3/_4$stündige Exposition nur unterexponirte Bilder gab. Das zur Aufnahme des Bildes dienende Papier war (Dresdener) Arrow-root-Papier, chlor-jod-bromirt und auf schwach saurem Silberbade (Citronensäure) sensibilirt. Es war 4 bis 5 Stunden vor der Exposition gesilbert und wurde völlig trocken exponirt. Nach vollendeter Exposition, nach welcher die tiefsten Schatten schwach ancopirt erschienen, wurde mit Pyrogallussäure entwickelt.

Aus diesem im Mai v. J. gemachten Anfängen entwickelte sich allmälig das Verfahren, wie es Winter jetzt anwendet. Als Lichtquelle dient, um der Lästigkeit der Arbeit mit galvanischen Batterien zu entgehen, ein dynamo-elektrischer Apparat von Siemens und Halske in Berlin. Das Vergrößerungsatelier ist zu diesem Ende durch eine Bretterscheidewand in zwei Räume abgetheilt; in dem kleinern derselben findet sich der dynamo-elektrische Apparat auf Steinfundament befestigt, der durch eine in einem besondern Maschinenhause aufgestellte Dampfmaschine mittels Riementransmission seinen Antrieb erhält. Für volle Lichtstärke consumirt der Apparat nahezu 2^e. In der Scheidewand ist eine Doppelcondensatorlinse eingesetzt, in deren Brennpunkte die Kohlenspitzen der elektrischen Lampe (mit Selbstregulirung) stationirt sind. Das durch diese Anordnung resultirende Bündel paralleler Strahlen fällt hinter der Scheidewand, also in dem eigentlichen Arbeitsraume, auf das zur Linsenebene parallel gestellte Negativ, und das Bild desselben wird mittels eines Orthoskops (40 Linien) auf den auf Schienen beweglichen Schirm projicirt, welcher mit dem empfindlichen Papiere bespannt ist. Bei regelmäßigem Gange der Maschine bleibt das Licht in Bezug auf seine Intensität und seinen Actinismus völlig unverändert, und beträgt die

Expositionsdauer für normale Verhältnisse je nach der beabsichtigten Größe des Bildes und der hiervon abhängigen Entfernung des Schirmes vom Objectiv 1 bis 5 Minuten — gute, nicht zu undurchsichtige Negative vorausgesetzt. Das für die Aufnahmen der vergrößerten Bilder verwendete Papier ist Dresdener Rohpapier, mit einer Lösung von Chlorammonium, Brom- und Jodsalz in dem Verhältnisse von 1 : 3 : 1 Molecülen der betreffenden Verbindungen, entweder unter Mitverwendung von Albumin oder ohne dieses präparirt und auf einer schwach sauren Silbernitratlösung von gewöhnlicher Concentration sensibilirt. Das Papier wird trocken verwendet, und zwar wird der ganze, für die Arbeit eines Tages erforderliche Bedarf am Morgen des Tages vorbereitet. Nach genügend langer Dauer der Exposition erscheinen auf dem Papiere selbst die feinern Details schwach ancopirt. Die exponirt gewesenen Blätter werden sodann in die in einer Schale vorbereitete Hervorrufungsflüssigkeit gebracht; als solche wird eine schwach citronensaure Gallussäurelösung (1 : 1000) verwendet. Das Hervorrufen wird so lange fortgesetzt, bis das Bild kräftig und in allen Details gekommen ist. Sodann wird mit Wasser gewaschen und in einer Tonungsfixage getont und fixirt. Die so erzielten Vergrößerungen stehen den in der Solarkammer durch directes Copiren erzeugten nicht nur nicht im Mindesten nach, sondern übertreffen diese, sowohl in Bezug auf Wärme des Tons, als insbesondere auch in Bezug auf Schärfe der Contourirung.

Mit der beschriebenen Einrichtung liefert Winter dermal 25 bis 30 Vergrößerungen pro Tag — eine Leistung, die wohl bisher bei keiner Vergrößerungsmethode mit künstlichem Lichte erreicht worden ist, und welche ihn in den Stand setzt, Vergrößerungen von seitens auswärtiger Photographen eingesendeten Negativen jederzeit binnen wenigen Stunden fertigzustellen, so daß der Besteller meist mit Postwendung in den Besitz der bestellten Vergrößerung gelangt — ein Vortheil, der es dem ausübenden Photographen ermöglicht, Aufträge auf Vergrößerungen zu übernehmen, selbst wenn er, was ja größtentheils der Fall ist, nicht in der Lage wäre, diese selbst herzustellen. Ganz eminente Vortheile gewährt dieses Verfahren in Bezug auf Anfertigung von Gruppenbildern in größerem Formate, die bei directer Aufnahme, abgesehen davon, daß nicht jeder Photograph im Besitze entsprechend großer Objective ist, selbst mit dem besten Instrumente wegen der relativ längern Dauer der Exposition und der hierbei unvermeidlichen Unruhe eines oder des andern Theilnehmers selten vorwurfsfrei ausfallen, während sie sich auf 10×10^{cm}-Platten leicht fehlerfrei erhalten lassen und bei der Vergrößerung ebenso fehlerfreie Bilder in beliebig größerm Formate liefern.

Augenblicklich ist Winter mit ausgedehnten Versuchen beschäftigt, ein entsprechend modificirtes Verfahren zur Herstellung von photographischen Vergrößerungen auf verschiedenen Geweben in Anwendung zu bringen, und die Resultate der bisherigen Versuche haben gezeigt, daß auf diesem Wege sich nicht nur herrliche Imitationen von Gobbelins, sondern namentlich auch Vorwürfe für Landschafts- und Portraitmaler in überraschend schöner Weise herstellen lassen werden. Ich werde seinerzeit über die Erfolge dieser Versuche ausführlicher berichten.

Prag, December 1876.

Studien über den Weinfarbstoff und über Weinfärbung; von Dr. V. Griessmayer in München.

Angeregt durch die Abhandlung von Duclaux: „Sur la matière colorante du vin“ (vgl. 1874 213 261), unternahm ich in verflossenem Herbste folgende Untersuchungen:

I. Blauen Bozener Trauben mit kleinen Beeren wurden die Bälge mit dem Messer abgezogen und diese mit Wasser digerirt, in welches 5 Minuten lang Kohlensäure geleitet wurde. Nach 18 Stunden wurde die rothe Flüssigkeit decantirt und so lange nachgewaschen, bis das Waschwasser farblos und neutral ablief. Nun digerirte man den Rückstand mit Alkohol von 92 Proc. durch 24 Stunden hindurch. Es entstand eine intensiv rothe Flüssigkeit; man decantirte sie, destillirte den größten Theil des Alkohols ab und brachte den Rest der Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockne. Es blieb ein dunkelrother Rückstand in kaltem Wasser mit blutrother Farbe löslich.

Die mit Alkohol extrahirten Bälge wurden nun mit Wasser gewaschen, bis dieses farblos ablief, und wiederum mit Alkohol von 92 Proc. digerirt. Es entstand hierdurch eine rothviolette Flüssigkeit (2. Alkoholauszug). Eine dritte Behandlung mit Alkohol gab eine schwachrothe, ins Bläuliche ziehende Färbung der Flüssigkeit. Nachdem diese decantirt, mit Wasser ausgewaschen war, wurden die Bälge mit verdünnter Schwefelsäure 18 Stunden digerirt. Sie wurden zwar hierdurch roth, die Flüssigkeit aber nur ganz schwach gefärbt. Eine Probe derselben mit Natron oder Ammon versetzt, wurde nur vorübergehend violett und dann rasch farblos.

A) Verhalten des ersten wässerigen, schwach sauren und leicht rosa gefärbten Auszuges:

a) Durch Essigsäure, Weinsäure und verdünnte Schwefelsäure wird er mit steigernder Intensität roth. Dieses Roth wird durch Ammon in Blauviolett umgewandelt, durch Säurezusatz wieder hergestellt. Neutrales weinsaures Kali ist ohne Einfluß auf die Färbung.
b) Durch Ammon oder Natron wird er grünlich braun; durch Weinsäure wird dieses Braun wieder roth.
c) Schwefelsaures Ammon und Alaun sind ohne Einfluß auf die Färbung.
d) Tannin, sowie Traubenkerngerbsäure verändern die Farbe nicht.
e) Durch Bleizucker entsteht ein mißfarbiger Niederschlag, der durch Zusatz von etwas Essigsäure blau, durch mehr Essigsäure roth wird.

B) Verhalten des ersten weingeistigen, purpurrothen Extractes:
a) Durch Weinsäure wird es hellblutroth.
b) Mit Ammon blauviolett, dann auf Zusatz von Weinsäure oder Schwefelsäure wieder roth und dieses Roth dann durch Natron grünbraun, durch Ammon aber halblila, halbgrün.
c) Mit Natron grün, dann hellbraun.
d) Mit neutralem weinsauren Kali bläulichviolett.
e) Mit Alaun bläulicher Ton, auf Zusatz von Weinsäure dann hellroth.
f) Mit Bleizucker und Bleiessig blauer Niederschlag.

Die Fehling'sche Lösung wird durch beide Extracte reducirt.

C) Verhalten des zweiten weingeistigen, rothvioletten Auszuges:
a) Durch Natron wird er dunkelgrün; auf Zusatz von Schwefelsäure wird dieses Grün roth und dieses Roth dann durch Natron blaß dunkelgrün, durch Ammon graulila grünlich.
b) Durch Ammon blaßgrün.
c) Durch Bleizucker grüne Färbung (ohne Niederschlag), die durch successiven Zusatz von Essigsäure blauviolett und dann röthlicher wird — aber nie ganz roth.

II. Beeren von bläulich rothen Malaga-Trauben wurden in ähnlicher Weise wie die Bozener Trauben behandelt und die Bälge zunächst mit kohlensaurem Wasser 18 Stunden digerirt. Dann wurde ein zweiter wässeriger Auszug veranstaltet, der bereits eine gänzlich ungefärbte Flüssigkeit lieferte. Nach der Decantation dieses Auszuges digerirte man die Bälge mit Alkohol von 92 Proc. und erhielt hierdurch einen gelben, ins Bläuliche schimmernden Auszug.

A) Verhalten des ersten wässerigen, schwach röthlichen Auszuges:
a) Mit Ammon grün.
b) Mit Natron saftig grüngelb. } Beide durch Säuren wieder roth.
c) Durch Säuren roth.

B) Verhalten des zweiten wässerigen ungefärbten Auszuges:

a) Mit Natron grünlich gelb.
b) Mit Ammon schwach grünlich.
c) Mit Schwefelsäure roth; dieses Roth wird durch Ammon blauviolett, aber nur schwach und rasch verblassend.
d) Durch Bleizucker keine Reaction.
e) Bei längerm Stehen setzte dieser farblose Rosit Substanz ab, die zwar nach 14 Tagen bereits compendiöse Flocken, welche sich bei mikroskopischer Prüfung als Massen von Carpozyma apiculatum neben geringen Mengen von Bacillen und Coccen enthüllten. Die Flüssigkeit gab dann mit Schwefelsäure nur mehr einen kaum merklichen gelbröthlichen Ton.

C) Verhalten des weingeistigen gelblichen Auszuges:

a) Mit Natron dunkelgrüngelb.
b) Mit Ammon hellgrüngelb, auf Zusatz von Schwefelsäure prachtvoll roth, welches Roth dann auf Zusatz von Ammon durch Blauviolett nach Graublau hin sich veränderte.
c) Durch Säuren roth.
d) Mit Bleizucker gelb opalescirend und auf Zusatz von Essigsäure nicht blau, sondern gleich roth.

III. Um künstliche Weinfärbungen zu erkennen, wurden folgende Farbstoffe auf ihr Verhalten zu Reagentien näher untersucht:

1) Vergohrener Heidelbeersaft (Vaccinium Myrtillus).
2) Hollunderbeerensaft (Sambucus niger).
3) Attichbeerenabkochung (Sambucus ebulus).
4) Pappelrosen (Flores Malvae arboreae).
5) Flores Malvae sylvestris.
6) Saft von rothen Rüben.
7) Cochenille mit Rötzer Wein abgekocht.
8) Fernambukholz mit Rötzer gekocht.
9) Fuchsinlösung.

Die Tabelle auf S. 535 gibt die betreffenden Reactionen.

IV. Mit Rücksicht auf vorstehende Ergebnisse wurden folgende Weine untersucht. Bei dem zweiten derselben, einem Desse Pauillac, wurde besonders auf Fuchsin untersucht, aber keines gefunden.

1. Bordeaux aus dem Keller eines Privaten ohne Quellenangabe.

Man dampfte 300cc ein und nahm den Rückstand mit Wasser auf. So erhielt man mit:

Ammon: Grünlichbraune Färbung und dunkelbraunen Niederschlag.

Reagentien.	Heidelbeere.	Hollunderbeere.	Attichbeere.	Pappelrose.	Fl. Malv. sylvest.	Rothe Rüben.	Cochenille.	Fernambuk.	Fuchsin.
Zink und Salzsäure . . .	Allmälig schwach entfärbt	entfärbt	bräunlichroth	roth	roth	entfärbt	braunroth ins Orange ziehend	roth, dann entfärbt	rasch entfärbt
Ammon . . .	Grünbraun	grünlich schwarz	grünlich schwarz	dunkelgrün	braungelb	schmutzig blaß rothbraun	dunkelpurpurroth ins Blauviolette zieh.	blutroth	rasch entfärbt
Salpetersäure .	In Kälte blutroth, beim Sieden rasch orange	roth, durch Kochen gelb	roth, durch Kochen gelb	blutroth, durch Kochen gelb	roth, durch Kochen gelb	in Kälte schon entfärbt	in Kälte blasser, beim Kochen gelb	roth, nach Erhitzen gelb	in Kälte nichts, beim Sieden orange bis dunkelgelb
Baryt . . .	—	graugrüner Niederschl. Fl. farblos	graugrüner Niederschl. Fl. grünlich	grüner N. grüne Fl.	grünlichgelber Niederschl. gelbe Fl.	Nied. grau Fl. farblos	amaranthrother Nied. Fl. roth	schmutzig braunroth	—
Natron . . .	Grünbraun	röthl. braun; verdünnt grünlichgelb	wie Hollunder	grüner N.	bräunlichgelb	blaß graubraun	dunkelpurpurroth mit Stich ins Violette	roth	—
Bleiessig . . .	Blauer Niederschlag	dunkel graugrüner N. Fl. gelblich	"	blauvioletter Niederschl. violette Fl.	grasgrüner N. gelbe Fl.	flockig brauner Niederschl. Fl. farblos	blauvioletter Niederschl.	fleischrother Niederschl.	—
Schwefelsaures Kupferoxyd .	Violett	dunkelbraunrothe Fl.	"	blauer N. blauviotte Fl.	dunkelbrauner N. schmutzig grüne Fl.	grüne Fl. etwas Nied. suspendirt	blauviolette Flüss.	mißfarbig	—
Kohlensaures Natron . .	Blauschwarz	dunkel graugrün	bräunlichgrün	dunkel olivengrün	hell olivengrün	schwärzlich roth	purpurroth	blutroth	—
Borax	Amaranthroth	roth	roth	dunkel braunroth	grün	roth	blutroth	rubinroth	—

Natron: Grünlichbraune, hierauf dunkel braungelbe Färbung und dann Niederschlag.
Schwefelsäure: Roth.
Eisenchlorid: Dunkelbraune, im auffallenden Lichte schwarze Färbung. Gerbsäure.
Bleizucker: Blauen Niederschlag.
Baryt: Schwarzgrauen Niederschlag.

2. Desse Pauillac 1869, von Péros Mandis et fils et Cie. in Bordeaux.

Er wurde nicht eingedampft und gab mit:
Zink und Salzsäure: Allmälig schwache Entfärbung.
Natron oder Ammon: Schwärzlichbraun.
Bleiessig: Dunkelvioletten Niederschlag; eingedampft und nun erst mit Bleiessig versetzt, gab einen graublauen Niederschlag.
Baryt: Braunschwarzer Niederschlag.
Eisenchlorid: Schwarz. Gerbsäure.
Schwefelsaurem Kupferoxyd: Keine Reaction.

Nun dampfte man 50cc zur Trockne, nahm den Rückstand mit Ammon und mit Aether unter Schütteln auf und erhielt so eine farblose Flüssigkeit, die auf Zusatz von Essigsäure eine vorübergehende Trübung erfuhr — aber farblos blieb. (Fuchsin würde hierdurch roth gefärbt werden.)

100cc des ursprünglichen Weines wurden nach der Vorschrift von Lamattina (1876 222 375) mit 15g grob pulverisirten Braunsteines 15 Minuten geschüttelt, die gelbliche Flüssigkeit abfiltrirt. Der Rückstand wurde mit Alkohol von 92 Proc. gesotten und die so erhaltene weingeistige Flüssigkeit mit concentrirter Essigsäure versetzt und einige Tropfen Ammon hinzugefügt. Sie blieb farblos. (Fuchsin würde roth.)

3. Vino nero di Spalato von Leibenfrost und Comp. in Wien.

Dieser Wein ist von so schwarzrother Farbe, daß er erst auf das dreifache verdünnt wurde. Er wurde mit:
Salpetersäure: Selbst nach 2 Minuten langem Sieden kaum blasser,
Zink und Salzsäure: Nach langer Zeit nur blasser.
Ammon: Schwarz.
Natron: „
Kohlensaures Natron: Schwarz.
Borax: Schwärzlichviolett.
Schwefelsaures Kupferoxyd: Keine Aenderung.
Eisenchlorid: Ein Tropfen dunkel, mehrere Tropfen dickschwarz.
Baryt: Schwarzgrau.
Bleiessig: Graublauen Niederschlag.

4. Rother Vöslauer von Leibenfrost und Comp. in Wien.

Salpetersäure: In Kälte nichts, beim Sieden rasch entfärbt.
Zink, Salzsäure: Blos allmälig blasser.
Ammon: Schwarz; bei starker Verdünnung braun.
Natron: „ „
Kohlensaures Natron: Schwarz; bei starker Verdünnung braun.
Borax: Schwarzroth.
Schwefelsaures Kupferoxyd: Keine Aenderung.

Eiſenchlorid: Schwarz.
Baryt: Grauſchwarz.
Bleieſſig: Hell graublau.

Ich glaube hiermit ſämmtliche unterſuchte Sorten für rein und ungefärbt anſprechen zu ſollen.

München, 13. December 1876.

Otto Radde's Stenochromie und deſſen internationale Farbenſcale.

Bei der gewöhnlichen Chromolithographie braucht jede Farbe, welche auf das Papier aufgetragen werden ſoll, ihren beſondern Stein. Es kann vorkommen, auch wenn man darauf bedacht iſt, eine Anzahl Töne durch Uebereinanderfallen zweier Farben hervorzubringen, daß ein Bild gleichwohl 30 bis 40 Steine erfordert, welche alle mit äußerſter Sorgfalt in die Zeichnung eingepaßt oder, wie man bei bedruckten Geweben ſagen würde, rapportirt werden müſſen. Nachdem vor einigen Jahren mehrere Verfahren, welche dieſe Chromolithographie abkürzen ſollten, angegeben (vgl. 1875 215 94) und wegen der Schwierigkeiten in der praktiſchen Ausführung verlaſſen worden ſind, iſt es Otto Radde in Hamburg gelungen, einen der frühern Gedanken lebensfähig zu machen, ſo daß er, wie engliſche Blätter melden, der Society of Arts in London wirklich gute und reine, in Oel- und Waſſerfarben nach ſeiner Methode im Großen ausgeführte, vielfärbige Proben von Farbendruckbildern vorlegen konnte. Die angewendeten Farben ſind urſprünglich flüſſig, aber ſo zuſammengeſetzt, daß ſie ſehr ſchnell feſt werden. Ueber dieſe Zuſammenſetzung iſt nichts verlautet, da ſie offenbar das hauptſächliche Geheimniß des ganzen Verfahrens ausmacht. Die flüſſige Farbe wird nun in eine auf der ebenen Steinplatte aufgeſtellte Metallform gegoſſen, die Form nach dem Feſtwerden der Farbe weggenommen, und die auf dem Steine feſt gewordene Farbe mit einem eigens hierzu conſtruirten, nach allen Seiten hin beweglichen, jedoch immer ſenkrecht arbeitenden Meſſer genau nach den von der Zeichnung verlangten Umriſſen beſchnitten. Auf gleiche Weiſe wird mit der zweiten, dritten u. ſ. w. Farbe verfahren und ſchließlich von dem ſo zugerichteten Stein mit einer gewöhnlichen lithographiſchen Preſſe der Abdruck gemacht. So werden alle Farben auf einmal auf das Papier aufgetragen, und es iſt die bedeutende Erſparniß von Zeit und Arbeit gegenüber dem alten Farbendruckverfahren leicht

ersichtlich, wenn auch die Schärfe des Druckes ein zweimaliges, mitunter sogar mehrmaliges Auftragen verlangt. —

Es trifft sich günstig, daß Referent soeben in den Besitz einer im Buchhandel erschienenen praktischen Anwendung dieser neuen Stenochromie gelangt. Es ist dies die ebenfalls von Otto Radde erfundene und in seiner stenochromatischen Anstalt in Hamburg nach seinem Verfahren gefertigte „internationale Farbenscale." Der leitende Gedanke für die Ausführung dieses prächtig ausgestatteten Werkes besteht darin, der Wissenschaft, der Kunst, der Industrie, dem Handel, dem Gewerbe und dem Haushalt, wo es sich darum handelt, bestimmte Farben festzustellen und zu wählen, neue Farbenstellungen zu combiniren und zu besprechen, hierfür einen einheitlichen, unveränderlichen Farbenmaßstab an die Hand zu geben und darauf gegründet, eine von allen Willkürlichkeiten und Unsicherheiten befreite, in allen Ländern giltige Bezeichnungsweise der zahlreichen gebräuchlichen Farbentöne einzuführen. Jeder Techniker, sei er Färber, Decorateur, Tapezierer, Chromograph, oder Lackirer, Maler, Architekt, überhaupt jeder Industrielle, welcher Farben oder farbige Stoffe gebraucht oder verkauft, weiß, wie schwer es oft fällt, bestimmte Farbentöne in exacter, allseitig verständlicher Weise zu beschreiben, und wird Radde's Gedanken, diese empfindliche Lücke des industriellen Verkehrs durch eine genaue Normirung der Farbentöne und durch fixe Anhaltspunkte für deren Bezeichnung dauernd auszufüllen, gewiß als einen glücklichen und fruchtbaren begrüßen, dessen Verwirklichung sogar über das nächste Ziel der Befriedigung bestimmter praktischer Bedürfnisse hinaus noch den vieler Orts nicht genug erweckten Farbensinn entwickeln und ins Leben rufen wird. Die Ausführung des an und für sich schon neuen Gedankens war aber nur möglich, wenn sie auf eine sichere, billige und dadurch dem Publicum allgemein zugängliche Weise geschehen konnte, wie dies die neue Erfindung der Stenochromie erlaubt, welche mit einem einzigen Druck eine Fülle von klaren, glatten, constanten und — eine Hauptbedingung — gegen Licht, Luft und Feuchtigkeit vollkommen haltbaren Farbentönen zu reproduciren im Stande ist.

Die Radde'sche internationale Farbenscale besteht aus 14 Tafeln oder Cartons, jeder mit einem Gattungsnamen bezeichnet, welcher die Basis oder den Cardinalton für alle auf dem betreffenden Carton befindlichen Farbentöne angibt. Carton 1 trägt die Ueberschrift Zinnober, Carton 2 heißt Orange, Carton 3 Gelb, dann folgt Gelbgrün, Grün, Blaugrün, Blau, Violett, Purpur, Carmin. Jeder Carton enthält drei Gammen oder Farbentonleitern mit fortlaufenden Nummern von 1

bis 42, und zwar jede Gamme wieder mit ihrer eigenen Benennung, die sich zum Cardinalton verhält, wie die Art zur Gattung. Z. B. Carton Nr. 4 führt den Gattungsnamen Gelbgrün und besteht aus den drei Gammen Nr. 10 (als Cardinalton, d. h. Gelbgrün im engern Sinn) Nr. 11 (erster Uebergang nach Grasgrün) und Nr. 12 (zweiter Uebergang nach Grasgrün.) Jede Gamme endlich enthält 21 auf Papier aufgedruckte Farbentöne in Form von etwa 1^{cm} hohen und 6^{cm} langen horizontalen Farbenstreifen, welche von oben nach unten an einander gereiht, je durch einen schmalen, weißen Horizontalstrich von einander getrennt und je mit einem Buchstaben von a bis v gezeichnet sind. Der oberste Ton a einer Gamme stellt immer eine Varietät von Schwarz, der unterste Ton v eine solche von Weiß vor, während die eigentliche Stammfarbe für jede Gamme meist in deren Mitte bei k, l, m zu finden ist. So stellt Carton 1, Gamme 1, Ton l das reine Zinnoberroth vor, und durch successives Addiren einer immer stärkern dunklen Farbe zu l ist Rothbraun g, Dunkelbraun c und Schwarz a, umgekehrt durch fortgesetztes Abtönen von l ist allmälig Rosa p, Fleischfarbe s und Weiß v entstanden. Die vier letzten Cartons führen keinen Gattungsnamen, sie umfassen in den Gammen 31 bis 42 die zahlreiche Familie der grauen Farbentöne im weitesten Sinn des Wortes, inclusive Braun 33. Der wichtige braune Ton ist überdies auch sonst in allen möglichen Varietäten vertreten, z. B. in den Gammen 1, 2, 3, 4 Ton b bis f, in 24 b bis d, ferner in Gamme 25, 26, 27, 28, 29, 30 je b bis f, womit zugleich eine praktische Nutzanwendung für den Gebrauch der Scale und ein Begriff von deren Reichhaltigkeit und der Vielseitigkeit ihrer 882 Farbentöne gegeben sein soll. Es ist leicht einzusehen, daß Radde's Verfahren eine unbegrenzte Anzahl von Farbentönen für die Referenz beim schriftlichen und mündlichen Verkehr der Farbenindustrie zu drucken gestattet; aber der Erfinder hat sich eine anerkennenswerthe Reserve auferlegt, um sein Werk nicht mit Tönen zu überladen, wodurch es für die Bedürfnisse der Gewerbe, des Hauses und des Handels unbequem, unbrauchbar, für das praktische Leben zu voluminös ausgefallen wäre. Um die Handhabung der internationalen Farbenscale zu erleichtern, führt ein Titelblatt sämmtliche Cardinaltöne in einer kleinern Scale vor, nebst beigedrucktem Index sämmtlicher Gammen, so daß man sich mit einem Blick über die Anlage des ganzen, in eine dauerhafte Buchform eingelegten Werkes orientiren kann. Endlich ist ein sehr geschicktes und doch einfaches Instrument beigegeben, welches gestattet, jede der von ihrem Carton abgenommenen Gammen einzeln mit andern zusammenzulegen, die begehrten Töne zu vergleichen und nach

Belieben für das Auge zu isoliren. Der Preis von 24 M. für das ganze Werk, wie es durch alle Buchhandlungen zu beziehen ist, muß in Anbetracht des außerordentlichen reichen Inhaltes und der schönen Ausstattung ein sehr mäßiger genannt werden, und so ist wohl zu erwarten, daß die Radde'sche Scale rasch die weiteste Verbreitung und bald als anerkannte Referenz bei Specialisirung von Farben durch Sprache und Schrift eine allgemeine Anwendung finden wird. Kl.

Ueber eine neue Isomerie des Purpurins; von Rosenstiehl.

Das Pseudopurpurin $C_{14}H_8O_6$ oder Tetraoxyanthrachinon liefert bei seiner freiwilligen Reduction in kochendem Wasser zwei Trioxyanthrachinone, nämlich, wie in diesem Journal 1874 214 486 schon angegeben, das eigentliche Purpurin $C_{14}H_8O_5$, welches Thonerdemordant roth färbt, und gleichzeitig, wie die neuesten Untersuchungen Rosenstiehl's zeigen (Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 543), einen dem Purpurin isomeren neuen Farbstoff, welcher Thonerdemordant gelb färbt. Dieselben beiden Isomerien des Purpurins entstehen auch bei der Reduction einer kalten schwefelsauren Pseudopurpurinlösung mittels Zink. Ebenso erhält man in geringer Menge die neue, dem Purpurin isomere Substanz durch Behandeln des gewöhnlichen Purpurins mit übermangansaurem Kali. Die Trennung beider Substanzen läßt sich durch wiederholtes Umkrystallisiren kaum ausführen, am besten geschieht sie mit Hilfe von Eisenoxydhydrat.

Der neue Farbstoff, welcher freilich bis jetzt nur in sehr kleinen Quantitäten dargestellt worden, ist orangefarben und krystallisirt in feinen Nadeln. Er ist löslich in Alkohol, Essigsäure, Chloroform, Benzin und in Aether. Er besitzt von allen Krappfarbstoffen die größte Löslichkeit in Wasser. Seine alkalische Lösung ist weniger roth gefärbt als die des Purpuroxanthins, und weniger violett als die des Purpurins. Er löst sich in kochender Alaunlösung, jedoch ohne Fluorescenzerscheinung; beim Erkalten der Flüssigkeit scheidet er sich wieder aus. Sein Kalk- und Barytlack sind in kochendem Wasser unlöslich. Er färbt Thonerdemordant orangefarbig, Eisenmordant gar nicht; das Färben verlangt 1 Aeq. essigsauren Kalk (vgl. 1876 221 167). Gegenwart von kohlensaurem Kalk wirkt beim Färben schädlich, weniger schädlich bei Anwesenheit von Kohlensäure. Die resultirenden Farben widerstehen kochender Seife nicht.

Wird der neue Farbstoff reducirt, so liefert er das nicht färbende, dem Alizarin isomere Purpuroxanthin oder Bioxyanthrachinon $C_{14}H_8O_4$ (1874 214 488). Wird er in Aetzkali geschmolzen, so geht er in gewöhnliches Purpurin über, indem er, wie Rosenstiehl annimmt, zuerst sich zu Pseudopurpurin oxydirt und aus diesem erst zu Purpurin wird. Ganz neuerdings hat der Verfasser gefunden, daß eine alkalische Pseudopurpurinlösung sich von selbst an der Luft reducirt, und daß hierbei diese neue Isomerie des Purpurins in reichlicherer Menge entsteht, welche den Farbstoff eingehender zu studiren erlauben wird.

Rosenstiehl macht bei dieser Gelegenheit wiederholt auf den Umstand aufmerksam, daß es bis jetzt noch nicht gelungen ist, das Alizarin, gradeso ein Bioxyanthrachinon wie das Purpuroxanthin, weder direct noch indirect aus dem Pseudopurpurin herzustellen, und spricht schließlich die Ansicht aus, daß der heutige Stand der Untersuchungen über die Krappfarbstoffe es zuläßt, die Anzahl der im Krapp ursprünglich sich vorfindenden Farbstoffe von 4 auf 2, auf das Alizarin und das Pseudopurpurin zu reduciren. Kl.

Die Metallwerke und die chemischen Industrien der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Dr. C. O. Cech.

Die Metallwerke sind im Vergleiche zu den beschriebenen Eisenhüttenwerken (1877 223 432) nur von geringer Bedeutung, sie bestehen in den Werken Dognácska Moldova, Orawicza und Szászka. In sämmtlichen Werken wird auf Kupfer, in Orawicza auch auf Gold und in Dognácska auch auf Blei und Silber, früher selbst auf Zink gearbeitet. Zur Verarbeitung des Kupfers besteht in Csiklova nächst Orawicza ein Kupferhammer.

In der letzten Zeit wurden tiefere Schächte angelegt und für die Aufbereitung der Erze Aufbereitungsstätten und Pochwerke gebaut, und zwar das Goldpochwerk in Orawicza, das Bleierzpochwerk in Dognácska, wo sich auch ein Kupferspleißherd befindet. Die Blei- und Kupfererze von Dognácska enthalten etwas Silber. Die Golderzgewinnung in Orawicza wurde sammt dem Pochwerk verpachtet. Das für die Aufbereitung der armen silberhaltigen Bleierze (Pochgänge) in Dognácska errichtete Pochwerk enthält alle dem jetzigen Fortschritte entsprechenden Maschinen und Apparate. Für die Verhüttung der Erze bestehen 2 Kupferhütten in Szászka, 1 Kupferhütte und 1 Kupferhammer in Csiklova, 2 Kupferhütten, welche auch für die Bleiarbeit eingerichtet sind, dann ein Treibherd und Spleißherd in Dognácska.

Die Production seit Bestand der Gesellschaft ist aus folgender Tabelle ersichtlich; sie unterliegt großen Schwankungen und bekundet in manchen Jahren vollständige Stagnation — ein Umstand, der kaum eine Folge ungünstiger Conjuncturen sein dürfte, da ja Beispiele von großer Leistungsfähigkeit dieser Werke vorliegen.

Jahr	Gold.	Silber.	Kupfer.	Blei.	Glätte.	Kupfer-Hammer-Waare.	Anmerkung.
	k	k	t	t	t	t	
1855	—	131,600	112,616	—	6,104	—	
1856	3,0240	145,919	125,050	—	20,216	—	
1857	0,9815	139,515	216,054	—	19,208	72,219	
1858	0,9632	235,825	192,613	—	28,896	53,486	geringste Goldausbeute.
1859	8,5830	247,192	249,764	12,808	20,664	47,486	
1860	11,0015	118,680	164,392	—	31,220	39,295	geringste Silberausbeute.
1861	9,4270	452,317	98,272	14,728	24,416	54,358	
1862	12,1062	166,866	98,571	0,355	23,632	47,072	
1863	4,0055	185,937	96,732	—	6,300	33,802	
1864	15,3155	352,497	190,451	—	34,200	49,347	
1865	5,3895	439,044	199,452	—	79,500	49,416	
1866	9,0340	461,197	212,915	5,987	75,200	42,480	
1867	22,4250	771,914	208,650	17,400	120,850	51,758	größte Silberausbeute.
1868	21,5237	597,628	123,557	11,539	75,086	77,439	
1869	8,6068	678,121	107,916	21,141	88,263	73,584	
1870	36,9370	495,878	114,755	24,811	97,988	78,311	größte Goldausbeute.
1871	19,9270	348,292	77,221	7,685	79,677	74,445	
1872	7,5870	312,747	66,372	—	48,413	90,476	
1873	1,9125	293,316	55,066	0,240	27,591	64,917	
1874	3,2908	220,634	49,036	3,020	24,898	49,063	
1875	5,4374	339,621	101,498	5,144	45,919	34,797	

Die chemische Industrie beschränkt sich auf die Fabrikation von Schwefelsäure, Kupfervitriol, Glaubersalz, Paraffin, Mineralöl, außerdem auf die von Cementziegeln und Kalk.

In Moldova, wo der Kupferbau immer mehr zurückging und längst aufgehört hatte, lohnend zu sein, sowohl wegen des spärlichen Erzvorkommens, als wegen der niedrigen Kupferpreise, hat man das Augenmerk auf die dort vorkommenden Schwefelkiese gerichtet. Um einerseits diese Kiese einer Verwerthung zuzuführen, anderseits um mit Hilfe der Schwefelsäure das Kupfer aus armen Erzen auf nassem Wege zu extrahiren, dann um auch das silberhaltige Kupfer, welches in Dognácska erzeugt wird, zu entsilbern, erbaute man im J. 1858 eine Schwefelsäurefabrik in Moldova. Der Kies wird bergbaumäßig in zwei Grubenrevieren gewonnen. Für dessen Separation und Concentration wurde eine eigene Kiesaufbereitungsstätte mit 2 Waschapparaten bei der Grube erbaut, in denen die Waschzeuge von 25 Proc. Schwefelgehalt auf 37 Proc. concentrirt werden. Die Schwefelsäurefabrik, die erste dieser Art in Ungarn, verarbeitet die Kiese.

Diese Anlage besteht aus zwei Kammersystemen mit den dazu gehörigen Kiesröstöfen. Die Concentration der Säure auf 66° wird theils durch Platinkessel, theils durch den Apparat nach dem Patente Faure und Keßler in Clermont-Ferrand bewerkstelligt. Die Betriebskraft liefert eine verticale Dampfmaschine, ferner wird in zwei großen Dampfkesseln der zur Schwefelsäurefabrikation erforderliche Wasserdampf erzeugt. Nach vielfältigen Bemühungen ist es endlich auch gelungen, die wichtigsten

Hilfsmaterialien für diese Industrie in Ungarn zu produciren; so liefert die Temeser Glasfabrik Glasballons zur Verpackung der Schwefelsäure nunmehr in tadelloser Qualität, ebenso werden aus Apathin Packkörbe aus Weidengeflecht bezogen. Die Moldovaer Schwefelsäurefabrik trägt übrigens auch zur Hebung anderer chemischen Industrien im Lande bei. Mit der Schwefelsäurefabrik in Verbindung steht ferner die Erzeugung von Kupfervitriol, welcher dazu dient, aus den in den Csiklovaer und Dognácskaer Hütten erzeugten silberhaltigen Kupfergranalien das Silber auszuscheiden. Endlich ist ein Abfallproduct der Schwefelsäurefabrik das von Glasfabriken benöthigte Glaubersalz.

Im J. 1875 betrug die Production:

Englische Schwefelsäure	zu 60° B.	1274t
„ „	zu 66° B.	934
Rohes Glaubersalz		44
Raffinirtes „		13.

Der bedeutendste Consument der Schwefelsäurefabrik ist die Paraffin- und Mineralölfabrik in Orawicza. Diese Fabrik hat die Erzeugung von Petroleum, Paraffin und verschiedenen andern mineralischen Oelen und Stoffen zur Aufgabe. Das Rohproduct, aus welchem diese Fabrikate gewonnen werden, ist Schiefer, welcher Bitumen enthält und in den Steierdorfer Gruben gewonnen wird. Zur Oelgewinnung aus diesem bituminösen Gesteine wurden im J. 1859—60 in Steierdorf zunächst den Gruben zwei große Schiefer-Destillationshütten mit 124 Retorten sammt den dazu gehörigen Apparaten, Oefen, Reservoirs ꝛc. erbaut. Aus dem Schiefer wird in diesen Retorten jedoch nur das Rohöl gewonnen, die Verarbeitung des Rohöles auf Verkaufsproducte erfolgt in der Fabrik zu Orawicza. Diese Fabrik, welche sich nächst dem Bahnhofe in Orawicza befindet, ist ebenfalls eine Schöpfung der Gesellschaft. Sie wurde im J. 1858—59 auf einem Areale von 45 Joch (2590a) erbaut und besteht aus 8 größern Gebäudecomplexen und mehreren Schuppen ꝛc., und besitzt 475m Bahngleise, welche die Verbindung mit der Hauptbahn herstellen.

Die Hauptanlage zerfällt in Wohn-, Amts-, Werkstättengebäude und Laboratorien, in eine Fabriksanlage, worin sich die Destillationsapparate befinden, in ein Fabriksgebäude, in welchem die Apparate für die Raffination, dann verschiedene Motoren und die zugehörigen Dampfkessel aufgestellt sind, darin sich Paraffinfabrikationsräume befinden; in einen Eiskeller, welcher 656t Eis und 1800t Paraffinmassen faßt, in eine Goudrondestillation und Laugenfabrik; in ein Oelmagazin unten mit 6 großen Eisenblechreservoirs von je 40t Fassungsraum, oben mit 13 Stück Zinkblechbehältern; in einem zweiten Oelmagazin mit 16 verschiedenen Behältern, oben Bindereiräume enthaltend. Aus dem untern Raume werden die Waaren mittels eines Krahnes nach oben gezogen. Die Fabrik in Orawicza und die Destillationshütte in Steierdorf beschäftigen eingerechnet der Schieferbergleute etwa 300 Arbeiter. Die Fabrik erzeugt jährlich 30t Ligroin und Benzin, 700t Petroleum, 250t Paraffinöle, 100t Paraffin, 250t Schmieröle und Schmiere, 100t Natronlauge, 250t Pech, Theer, Gasöl, im Ganzen 1680t.

Die Fabrikation von Baumaterialien nimmt nur einen untergeordneten Rang ein. Es wird in Orawicza Cement und Luftkalk hergestellt. Für die Cementerzeugung bestehen daselbst 3 Oefen und 2 Mühlen, für den Luftkalk wurde ein großer Ringofen und zwei continuirlich arbeitende Feldöfen erbaut. Der Ringofen liefert in 24 Stunden bis 20t Kalk; beide Fabrikationen beschäftigen 80 Arbeiter.

Außerdem besteht seit einem Jahre auch in Bogsan eine Ziegelei und ein Kalk-

ofen. Die Ziegelei besteht aus zwei geschlossenen Oefen mit einer Erzeugungsfähigkeit von 1 Mill. Ziegel. Der zur Verwendung kommende Thon ist besonders für die Dachziegelerzeugung außerordentlich geeignet, da derselbe eine Formung bis zu etwa 13mm Stärke zuläßt, wodurch natürlich das Gewicht des Ziegels ungemein gering wird und im Durchschnitt nur 1k,5 beträgt. Der Kalkofen hat 6 Kammern von je 10cbm,2 Fassungsraum, welche bei vollkommenem Brande 8t Kalk liefern. Die Jahreserzeugung beträgt 1500t. Von ganz besonderm Interesse ist schließlich das chemische Laboratorium, welche als wissenschaftliche und mercantilisch-technische Versuchsstelle den weitesten Kreisen Ungarns ersprießliche Dienste leistet. Diese Anstalt hat, wie aus den Protokollen ersichtlich ist, in dem Zeitraume von 1871 bis 1873 die große Zahl von 11 957 dosimatischer Proben, 1767 Analysen und 6158 Körperbestimmungen geliefert.

Berlin, December 1876.

Miscellen.

Intercommunications-Signal für Eisenbahnzüge; von Leopold Steiner.

Die Nothwendigkeit der Herstellung einer Communication, um im Bedarfsfalle eine Verständigung zwischen dem reisenden Publicum und dem Conducteur einerseits, sowie zwischen letzterm und dem Maschinenführer anderseits zu erzielen, ist schon oft erörtert worden.

Wenn bei uns mit der Einführung eines solchen Communicationsmittels bis nun gezögert wurde, so mag die Ursache zum Theil darin zu suchen sein, daß bei allen bisher vorgeschlagenen Apparaten die Communication nur dann hergestellt war, wenn die Leitungen in den einzelnen Wagen unter einander verbunden waren, so daß bei Einschaltung oder Abkupplung eines Wagens die Leitung jedesmal wieder hergestellt werden mußte.

In jüngster Zeit wurde von Baron Danckelmann ein Patent auf einen Apparat genommen, welcher obenerwähntem Uebelstande vollkommen abhilft, da das Signal von jedem Wagen, unabhängig von dem andern, gegeben werden kann. An der Stirnseite eines jeden Wagens am Dache ist je ein solcher Apparat angebracht. Derselbe besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen, aus einem Schlagapparat und einem in denselben eingeschalteten Knallsignal. Der Schlagapparat ist mit einer Zugleine, welche in das Innere des Wagens und durch alle Coupés desselben reicht, in Verbindung. Die Zugleine läuft an einer Röhre, welche in den einzelnen Coupés durchbrochen ist. Die durchbrochene Stelle der Röhre ist mit einem dünnen Papierstreifen überklebt und unter demselben ist die Instruction für das Publicum angebracht.

Im Bedarfsfalle wird durch Ziehen an der Leine der Schlagapparat ausgelöst und das Knallsignal zum Explodiren gebracht, wodurch das Zugbegleitungspersonale aufmerksam gemacht und eventuell der Zug zum Stehen gebracht werden kann. Das von dem Chemiker Havranek angegebene Knallsignal beleuchtet intensiv nach der Explosion fast den ganzen Zug durch etwa eine Minute, so daß der Conducteur sofort erkennen kann, von welchem Wagen das Signal gegeben wurde.

Die Versuche, welche mit diesem Apparate bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn gemacht wurden, haben ein ziemlich befriedigendes Resultat ergeben, und es ist gegründete Hoffnung vorhanden, daß unsere Eisenbahngesellschaften durch Einführung dieses Signales einem langgefühlten Bedürfnisse des reisenden Publicums baldigst Rechnung tragen werden. (Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1876 S. 355.)

Größenverhältnisse von Dampfkesseln.

Der dritte Geschäftsbericht des Dampfkessel-Revisionsvereins für Halle und Umgegend enthält über die Hauptdimensionen der Feuerungsanlagen, welche sich Ende 1875 bei den Kesseln dieses Vereins vorfanden, folgende Daten.

Verhältniß	Für Braunkohlen bei 175 Planrosten.	Für Braunkohlen bei 135 Treppenrosten.	Für Steinkohlen bei 6 Planrosten.	Bei Locomobilen.
der freien zur totalen Rostfläche				
durchschnittlich	1 : 3,96	1 : 1,67	1 : 3,8	1 : 3,4
schwankend zwischen	1 : 1,4	1 : 1,2	1 : 3,5	1 : 2,5
bis	1 : 6,6	1 : 2,6	1 : 4,4	1 : 4,4
der totalen Rostfläche zur Heizfläche				
durchschnittlich	1 : 22,6	1 : 22	1 : 23	1 : 35
schwankend zwischen	1 : 9	1 : 16	1 : 18	1 : 24
bis	1 : 42	1 : 33	1 : 36	1 : 43
des Feuerbrückenquerschnittes zur freien Rostfläche				
durchschnittlich	1 : 1,66	1 : 4,1	1 : 1,7	
schwankend zwischen	1 : 0,6	1 : 1,1	1 : 1,3	
bis	1 : 4,0	1 : 10,5	1 : 2,5	
des engsten Zugquerschnittes zur freien Rostfläche				
durchschnittlich	1 : 1,37	1 : 3,15	1 : 1,2	1 : 1,7
schwankend zwischen	1 : 0,43	1 : 1,4	1 : 1,0	1 : 0,8
bis	1 : 4,0	1 : 7,0	1 : 1,4	1 : 2,7
des Schornsteinquerschnittes zur totalen Rostfläche				
durchschnittlich	1 : 4,8	1 : 5,3	1 : 3,4	1 : 7,7
schwankend zwischen	1 : 1,0	1 : 1,4	1 : 1,6	1 : 6,0
bis	1 : 12,0	1 : 20,6	1 : 6,9	1 : 11,0
des Schornsteinquerschnittes zur freien Rostfläche				
durchschnittlich	1 : 1,4	1 : 3,3	1 : 1,6	1 : 2,06
schwankend zwischen	1 : 0,3	1 : 1,0	1 : 0,4	1 : 1,5
bis	1 : 4,4	1 : 13,0	1 : 3,6	1 : 2,9
des Schornsteinquerschnittes zur Summe der gezogenen Schieberöffnungen				
durchschnittlich	1 : 0,74	1 : 0,92	1 : 0,36	
schwankend zwischen	1 : 0,15	1 : 0,13	1 : 0,15	
bis	1 : 2,7	1 : 3,1	1 : 0,6	

Das Verhältniß des Schornsteinquerschnittes zu der im Betrieb befindlichen Heizfläche beträgt bei 107 Anlagen stationärer Kessel im Durchschnitt 1 : 108, schwankend zwischen 1 : 17 bis 1 : 320, bei den Locomobilen durchschnittlich 1 : 263, schwankend zwischen 1 : 212 bis 1 : 352.

Der Kohlenverbrauch in den Zuckerfabriken betrug pro 1 Ctr. verarbeitete Rüben bei Planrosten durchschnittlich 40k,7 Braunkohlen, schwankend zwischen 28,0 bis 57k,0, bei Treppenrosten durchschnittlich 28k,5 Braunkohlen, schwankend zwischen 13,0 bis 51k,0.

Siederohr-Dichtmaschine.

Die Siederohr-Dichtmaschine von M. J. Lovegrove ist als eine neue Anwendung der Elasticität von Kautschukscheiben bemerkenswerth. Eine Kautschukscheibe, welche dicht anschließend auf einem eisernen Dorne sitzt, ist zwischen zwei eisernen Scheiben eingeklemmt und wird mit diesen in das Ende des aufzutreibenden Rohres gebracht und durch dieselben am Platze gehalten. Mittels Schraube wird dann die eine der Seitenscheiben gegen die andere angezogen, wodurch die Kautschukscheibe in ihrer Längsachse zusammengedrückt und in Folge dessen in radialer Richtung aus einander getrieben wird. Auf diese Weise wird auf die Innenseite des Rohres ein hydrostatischer Druck ausgeübt, welcher pro Flächeneinheit dem durch die Schraube in der Richtung der Längsachse auf die Flächeneinheit der Kautschukscheibe ausgeübten Drucke gleichkommt. Die Maschine fußt also auf der Thatsache, daß der in der Form sehr elastische Kautschuk dem Volum nach fast gänzlich unzusammendrückbar ist. (Nach dem Journal of the Franklin Institute, December 1876 S. 368.) J. P.

Knowlton's Säge für Schiffshölzer.

Von John L. Knowlton in Sharon Hill (Delaware County, Pa.) war in Philadelphia 1876 eine in großem Maßstabe ausgeführte Schweifsäge zum Schneiden schräger und gebogener Schiffshölzer ausgestellt. Die Maschine ist mit großem feststehendem Tische und beliebig schräg stellbarem Sägeblatte versehen; letzteres ist unter- und oberhalb des Tisches, welcher für den Durchgang des Sägeblattes in der Mitte eine rechteckige Oeffnung besitzt, in kleine Schieber eingehängt, die in Prismen geradegeführt in der bekannten Weise zwischen zwei Balanciers angebracht sind, deren unterer die auf- und abgehende Bewegung von einer Kurbelscheibe durch Vermittlung einer Leitstange erhält. Die Prismenführungen und die Lagerzapfen der Balanciers sind durch ein seitlich am Ständer der Maschine vorhandenes Handrad und ein Paar dahinter liegender Schrägräder gemeinsam an dem durch den Ständer selbst gebildeten Bogen im Kreise verstellbar, und es kann dadurch das Sägeblatt in jede beliebige schräge Stellung gegen den Tisch gebracht werden. Zum Schneiden großer Schiffshölzer wird um den Tisch eine Kreisbahn gelegt, auf welcher gerade Bahnen für zwei Klotzwägen mit je einer Tragwalze zur Unterstützung der Hölzer in beliebigen Radien eingestellt werden können. Um die Bewegung des Arbeitsstückes zu erleichtern, sind überdies zu beiden Seiten des Tisches Tragwalzen angebracht worden. (Nach der Polytechnic Review, Januar 1877 S. 17.) J. P.

Schmelzen von Stahl durch Reibung.

Wie B. S. Hedrick auf der amerikanischen Naturforscher-Versammlung v. J. berichtet, hat der Fabrikant Jacob Reese in Pittsburg, Penn., um Barren gehärteten Stahls zu schneiden, jüngst eine Maschine construirt, welche aus einer Scheibe weichen Eisens besteht, die 42 Zoll (1m,07) im Durchmesser und $^3/_{16}$ Zoll (5mm) Dicke hat und auf einer horizontalen Achse so befestigt ist, daß sie mit großer Geschwindigkeit gedreht werden kann. Bei einer mittlern Geschwindigkeit wird keine Wirkung erzielt; wenn man aber die Geschwindigkeit steigert, bis die Peripherie der Scheibe fast 25 000 Fuß (762m) in der Minute zurücklegt, so wird der Stahlbarren schnell durchschnitten, namentlich wenn man ihm eine geringe Rotationsbewegung gibt, welche der der Scheibe entgegengesetzt ist. Während der Operation entwickelt sich ein continuirlicher Strahl von Funken und von Stahlstückchen, die auf Weißglut erhitzt zu sein scheinen; gleichwohl kann man ungestraft die Hand durch diesen Strahl hindurchführen, und ein Papierblatt, eine Minute lang zwischengehalten, wird weder verbrannt noch selbst geschwärzt. Diese Stückchen scheinen im sphäroidalen Zustande zu sein; abgekühlt haben sie die Gestalt eines verlängerten Kegels und gleichen den Stalagmiten; der Stahl ist in der That geschmolzen worden. Mittels dieses Verfahrens kann ein gewalzter, polirter und gehärteter Stahlbarren von 2 bis 3 Zoll (51 bis 76mm) Durchmesser in wenig Minuten durchschnitten werden; die Wärme,

welche der Barren selbst annimmt, ist unbedeutend, und die durchschnittenen Enden behalten eine blaßblaue Farbe. (Nach den Archives des sciences physiques et naturelles, 1876 Bd. 57 S. 88 durch Naturforscher, 1876 S. 435.)

Ueber das Eisen von Grönland.

Nordenskiöld hatte am 31. August 1870 am Blaafjeld auf Disco in Nord-Grönland große Massen von gediegenem nickelhaltigem Eisen gefunden. Entgegen der gewöhnlichen Annahme machen es nun fortgesetzte Untersuchungen und Beobachtungen an Ort und Stelle von Steemstrug (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1876 S. 225) sehr wahrscheinlich, daß diese Eisenmassen, obgleich gediegen und nickelhaltig, nicht meteorischen, sondern tellurischen Ursprunges sind.

Weston's dynamo-elektrische Maschine.

In der für Eduard Weston am 18. Juli 1876 patentirten Maschine, die sich besonders für galvanoplastische Zwecke eignet, gehen vom Innern eines Eisenringes oder Cylinders eine Anzahl von radialen Magneten nach innen und sind, gleich wie der Cylinder, mit Draht bewickelt. In der Mitte läuft eine Welle mit mehrern ebenfalls von Spulen umgebenen Ankern um, welche nahe an den Polen der Magnete vorübergehen. Die Metallstreifen, welche Ströme gleicher Richtung abführen, sind im Commutator selbst vereinigt, so daß nur zwei Federn oder Bürsten zur Aufnahme der Ströme sämmtlicher Spulen nöthig sind. Der entwickelte Strom durchläuft die Spulen der Magnete und des Eisenringes und verstärkt sich deshalb rasch; darauf läßt man den Strom durch irgend welchen äußern Schließungskreis gehen und zugleich durch die Spulen der Anker. (Nach dem Scientific American, September 1876 S. 150.) E—e.

De Vos' Feuerwehr- und Polizei Telegraph.

Der 1876 in Brüssel ausgestellt gewesene Telegraph von Ch. de Vos eignet sich für Feuerwehrzwecke, den Polizeidienst, für größere gewerbliche Anlagen, Gasthöfe u. s. w. Sein Geber enthält in einem eisernen Gehäuse, das nur durch einen besondern Schlüssel geöffnet werden kann, ein Triebwerk, eine mit den verschiedenen (bis 30) Meldungen beschriebene Scheibe und vor dieser eine Kurbel. Wird die Kurbel auf eine Meldung gestellt und losgelassen, so entsendet ihre Welle automatisch die Telegraphirströme, während die Kurbel durch die beim Stellen gespannte Triebfeder in die Ruhelage zurückgeführt wird. Der Empfänger enthält in einem Holzkästchen ebenfalls ein Triebwerk und Elektromagnetspulen, an der Vorderseite des Kästchens aber einen Zeiger, welcher durch die Stromgebungen schrittweise über einer mit den nämlichen Meldungen beschriebenen Tafel umläuft. Während der Zeiger läuft, ertönt zugleich eine Glocke. Auch der Empfänger zieht sich selbst auf. Der Zeiger bleibt nämlich in der Stellung, in welche er durch die Ströme gebracht wurde, bis man einen Knopf am Kästchen drückt und ihm erlaubt, zurückzugehen. Beim Rückgange in seine Anfangslage aber spannt sich die Feder wieder um so viel, als nöthig ist, daß der Zeiger durch die Wirkung der Feder wenigstens einen ganzen Umlauf machen kann, wenn die Ströme den Elektromagnet durchlaufen. (Nach der Revue industrielle, August 1876 S. 354.) E—e.

Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen.

Dieser Apparat wird jetzt wieder von verschiedenen deutschen und fremden Journalen empfohlen, um die Entwicklung schlagender Wetter in den Steinkohlengruben

anzuzeigen, oder auch die Bildung von Kohlendunst und das Ausströmen von Leuchtgas in den Wohnungen.

Der Apparat wurde bereits am 9. März 1865 patentirt für England (*1865 179 185), später vereinfacht (*1867 183 459). Er besteht im Wesentlichen aus einem U-förmig gebogenen, mit einer porösen Thonplatte, auch wohl mit Marmor geschlossenen Trichterrohr. Wird die Thonplatte von einem leichtern Gase getroffen, als im Apparate vorhanden ist, so steigt in Folge der Diffusion das im Rohr befindliche Quecksilber und schließt eine elektrische Leitung, welche zu einem Weckapparat führt.

Referent hat früher (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, *1872 S. 264) zwei Apparate beschrieben, mit denen leicht der bedeutende Druck eines durch poröse Thonplatten diffundirenden Gases auf eine Wasser- oder Quecksilbersäule nachgewiesen wird. Läßt man auf die Thoncylinder dieser Apparate oder auf die Thonplatte eines Ansell'schen U-Rohres plötzlich Leuchtgas einwirken, so steigt in dem einen Schenkel das Quecksilber rasch 4 bis 6cm hoch, um dann aber in etwa 2 Minuten wieder zu fallen. Bringt man die Thonplatte jedoch unter eine große Glasglocke und läßt in diese einen langsamen Gasstrom aufsteigen, so daß das in der Glocke gebildete Gemisch von Luft und Leuchtgas erst nach 15 bis 20 Minuten explosiv geworden ist, so hält sich der Eintritt des Leuchtgases in den Diffusionsapparat und der Austritt der atmosphärischen Luft aus demselben das Gleichgewicht und es findet keine merkliche Verschiebung der Quecksilbersäule statt. Zur Anmeldung einer allmäligen Luftverderbniß durch Leuchtgas und Kohlendunst in Schlafzimmern oder durch Grubengas dürfte dieser Apparat daher kaum geeignet sein. F.

Opiumgewinnung in Deutschland.

Die wichtige Pflanzenbase Morphium findet sich bekanntlich in dem Milchsafte der Mohnkapseln, namentlich etwa 14 Tage vor Reife derselben. Beim Ritzen der Kapseln dringt ein dicklicher, weißer, an der Luft bald braun werdender Saft hervor, welcher, nach seiner Verdickung geformt, unter dem Namen Opium in den Handel gebracht wird. Diese Opiumcultur, welche in Aegypten, Kleinasien, Persien und Indien zu Hause ist, suchten H. Karsten (1868 190 243) und J. Jobst (1872 204 79. 206 503) in Deutschland, letzterer namentlich in Württemberg, einzubürgern, wo zur Oelgewinnung große Länderstrecken mit Mohn angebaut werden. Jobst konnte ein Opium mit 13 Proc., also mit mehr Morphin erhalten, als gegenwärtig das beste Bojaditsch zeigt. Wie O. Desaga (Anbau des orientalischen Mohns und Gewinnung des Opiums auf einheimischem Boden, Carlsruhe 1868), so spricht sich auch Schwend (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. 34 S. 74 und 96) günstig über die Opiumgewinnung in Deutschland aus. Er berechnet, daß 1na Land, mit Mohn bepflanzt, etwa 10k Opium und 750k Mohnsamen liefere.

Auch in einigen Gegenden Schlesiens, wo Mohnpflanzen cultivirt werden, wurde nach dem Berichte der Breslauer Handelskammer für 1870 ein Opium mit einem Gehalt von 13 bis 14 Proc. Morphin gewonnen. Desgleichen wurden am Rhein, in Oesterreich (namentlich auf den Herrschaften des Fürsten Schwarzenberg), in Spanien, in Nordamerika und in Australien bezügliche Versuche ausgeführt, welche recht gute Resultate lieferten, wie O. Hesse [1] in seiner Arbeit über Alkaloide angibt.

Obgleich G. Merck schon früher (1848) bei Darmstadt ein Opium mit 16 Proc. Morphin erhielt, so neigt er sich doch jetzt in Folge seiner neuesten Versuche (1873 208 80) über diesen Gegenstand, welche ihm in dem einen Falle ein Opium mit kaum 2 Proc. in dem andern aber ein solches mit 7 Proc. Morphin ergaben, der Ansicht zu, daß die Opiumcultur in Europa nicht lebensfähig sei, namentlich in Anbetracht der hohen Arbeitslöhne, welche hier gezahlt werden. Auch ist Merck der Meinung, daß nicht für jeden District die Opiumcultur zu empfehlen sei, indem die Qualität des Opiums von den Bodenverhältnissen abhänge. Es gehe dies ganz besonders aus dem Umstand hervor, daß in Aegypten, der Geburtsstätte der Opium-

[1] Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehends; von A. W. Hofmann. 3. Heft. Preis 10,20 M. (Braunschweig 1877. Friedr. Vieweg und Sohn). Es sei hiermit auf dieses Werk noch besonders aufmerksam gemacht.

cultur, ein Opium gewonnen werde, das bis jetzt nie den Gehalt des türkischen Productes erreicht habe, obwohl demselben günstige Bedingungen zur Seite standen. Indeß hat sich ergeben, daß die geringere Qualität des ägyptischen Opiums vorzugsweise von der Sorglosigkeit bedingt ist, mit welcher dort die Ernte dieser wichtigen Drogue vorgenommen wird. Es war daher Gastinel auch möglich, nach Beseitigung dieser Uebelstände ein Opium mit 9 bis 10 Proc. Morphin zu gewinnen, das mithin bezüglich des Morphingehaltes einem guten türkischen Opium zur Seite gestellt werden kann. Nicht minder als die Bodenculturen, denen irgend welcher Einfluß auf die Qualität des Opiums nicht abgesprochen werden kann, kommen die jeweilig herrschenden meteorologischen Verhältnisse bei der Opiumgewinnung in Betracht. Wenn Regenwetter eintritt, sobald die Kapseln angeritzt worden sind, so wird der austretende Milchsaft abgewaschen und geht verloren, ebenso meist nach Regen, weil in diesem Falle der Saft zu wässerig oder verdünnt ist und leicht von der Mohnkapsel abtropft. Starker Wind und starker Thau beeinträchtigen gleichfalls die Opiumernte. Heiße trockne Erntezeit ergibt wenig Opium, welches dann im Allgemeinen reichhaltiger an Morphin ist.

Ebenso muß die Opiumgewinnung zur rechten Zeit vorgenommen werden, nicht zu früh, da sonst die Kapseln leicht durchgeschnitten würden, noch zu spät, da, wie O. Hesse (Liebig's Annalen der Chemie, 8. Supplementband S. 332) gefunden hat, das Morphin mit zunehmender Reife der Mohnpflanze abnimmt und schließlich ganz verschwindet.

Obgleich die Opiumcultur in Deutschland und in Nordamerika sich in den ersten Stadien ihrer Entwicklung befindet, so ist dieselbe auch schon auf Abwege gerathen, indem man nämlich in Nordamerika sowohl wie in Württemberg das mühsame Einsammeln des Opiums dadurch abzukürzen suchte, daß man unmittelbar die ganze Mohnpflanze oder Theile derselben auspreßte und den gewonnenen Saft eintrocknete. In solchem Präparat ist der Morphingehalt äußerst gering und nicht zu verwerthen.

Wenngleich in Deutschland bis jetzt schon hübsche Quantitäten von Opium gewonnen worden sind, so sind dieselben doch zu gering gewesen, um irgend welchen Einfluß auf den Markt auszuüben, noch das türkische Opium zur Morphindarstellung entbehrlich zu machen.

Wie bedeutend die Opiumcultur in Kleinasien ist, ergibt sich aus dem Bericht von J. M. Stöckel. Dort betrug die Opiumernte im Jahre 1871 etwa 7000 Couffen, 1872 etwa 4000 bis 5000 Couffen, (1 Couffe ist etwa 60k, 1½ Couffe = 1 Kiste).

Es wurden von Smyrna in den Monaten Januar bis Juni ausgeführt:

im Jahre	nach England	Nordamerika	dem Continent mit Holland	Singapur und China	
1871	841	408	592	100	Kisten Opium.
1872	1102	480	704	466	„ „

Von diesem Opium wird das Tschikinté, d. i. die der Roba Commune entnommene Ausschußwaare, gewöhnlich in Deutschland und in Frankreich zur Morphingewinnung verwendet. Die Roba Commune wird in der Gegend von Afioun, Caraissar, Taunkauli und Ulschak gesammelt und ist ein großbrodiges Opium von 7,5 bis 9 Proc. Morphin. Mit „Yerli" wird ein mittleres Opium bezeichnet, das in der Gegend von Kirkagatsch, Kintahia und Akhissar gewonnen wird, endlich das beste Opium, Bojaditsch genannt, weil es vorzugsweise in dem gleichnamigen Orte erzeugt wird.

Ueber den Einfluß der Temperatur auf das Wachsthum der Kartoffeln.

Hannay (Chemical News, 1876 Bd. 34 S. 155) hat die Beobachtung gemacht, daß die Kartoffeln in einem dunkeln Boden besser gedeihen und gesunder sind als in einem hellen. Eine Erklärung hierfür ist wohl in der Annahme zu suchen, daß die Höhe der Temperatur des Bodens von Einfluß ist, da ja ein dunkler Boden mehr Wärme absorbirt als ein heller. Verfasser hat durch Versuche festgestellt, daß ein mit Kohlengruß bedeckter Boden bei einer Tiefe von 5cm um ungefähr 1°, bei einer Tiefe von 20cm um 0,6° wärmer ist als derselbe nicht mit Kohle bedeckte Boden. Die Kartoffeln des ersten Bodens enthielten 22,5 Proc. Stärke, die des andern nur 17,5 Proc.

Auch ist die Größe der Stärketheilchen der erstern Kartoffeln bedeutender als die der letztern. Die Mengenverhältnisse der anorganischen Stoffe sind in beiden Sorten fast dieselben.

Gewinnung von Ammoniak.

Maxwell-Lyte will nach einem englischen Patente Ammoniak synthetisch dadurch gewinnen, daß er ein Gemenge von Stickstoff und Wasserdampf auf eine Antimon-Kaliumlegirung einwirken läßt. Das Kalium entzieht dem Wasser den Sauerstoff und der abgeschiedene Wasserstoff bildet angeblich mit dem Stickstoff Ammoniak. — Ueber die Herstellungskosten dieses Ammoniaks sind bisher noch keine Angaben gemacht worden.

Ueber den Ammoniakgehalt der Wässer.

Setzt man Ammoniak haltiges Brunnenwasser in wohl verschlossenen Flaschen dem Lichte aus, so verliert es, wie Houzeau (Comptes rendus, 1876 t. 83 p. 525) beobachtet, in wenigen Tagen den größten Theil des Ammoniaks; bei Lichtabschluß findet dies weniger rasch statt. Verfasser vermuthet, daß der geringe Ammoniakgehalt fließender Gewässer theilweise diesem Einflusse des Lichtes zu verdanken sei.

Darstellung von phosphorsaurem Eisenoxyd.

Box, Auberin, Bobliqua und Leplay wollen nach einem englischen Patente Eisenphosphat in folgender Weise herstellen und verwerthen. Roher phosphorsaurer Kalk wird in Salzsäure gelöst und die Lösung bis zum Ausfällen der Phosphorsäure mit einer Lösung von Eisenoxyd in Salzsäure versetzt. So gewonnenes Eisenphosphat wird als Desinficirungsmittel für Cloaken u. dgl. verwendet, oder durch Calciniren mit Glaubersalz und Kohle in Natriumphosphat übergeführt. Das zum Desinficiren gebrauchte Salz gibt Ammoniakphosphat, welches zur Phosphorgewinnung benutzt werden kann. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1694.)

Reinigung des Leuchtgases von Schwefelverbindungen.

Nach den seitherigen Erfahrungen kann von einer vollständigen Entfernung des Schwefels aus dem Leuchtgase durch die bis jetzt angewendeten Mittel nicht die Rede sein. Nach Livesey (Journal für Gasbeleuchtung, 1876 S. 614) handelt es sich daher nur um die Verminderung des Schwefelgehaltes um einen gewissen Bruchtheil und die dafür aufgewendeten Kosten, Mehrarbeit, Belästigung der Umgebung und endlich um den Werth des erzielten Resultates.

Unter gewöhnlichen Umständen schwankt der Schwefelgehalt des Gases aus Newcastle-Kohle, welches durch Eisenoxyd gereinigt wurde, auf den South-Metropolitan-Gaswerken vom Juli 1870 bis December 1871 von 0,57 bis 0g,966 in 1cbm (25 bis 42 Grains in 100 Cubikfuß). Der Durchschnitt während einer Periode von 1½ Jahren war nach den Versuchen der Commission 0g,736 in 1cbm (32 Grains in 100 Cbf.) Gas. Rechnet man das specifische Gewicht des Leuchtgases zu 0,422, so entsprechen 0g,46 Schwefel in 1cbm Gas 0,00088 Proc., 0g,8 nur 0,0015 Proc. oder 0,0005 Vol. Proc. Schwefelkohlenstoff.

Obgleich die relative Menge des Schwefels im Leuchtgas sehr gering ist, so fragt es sich noch, ob sie auch unschädlich ist. Wenn diese Menge schädlich wäre, so müßten die Kosten zur Entfernung des Schwefels aufgewendet werden, und wenn die Anwesenheit des Schwefels größere Nachtheile verursachte als die Kosten, die Arbeit und die Uebelstände zu dessen Beseitigung, so müßte derselbe doch entfernt werden.

Um die 0,0005 Proc. Schwefelkohlenstoffdampf auf 0,0003 Proc. zu reduciren, müssen im Allgemeinen die Reiniger mehr als doppelt so groß gemacht werden als sonst. Da nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse zur Reinigung des Gases

von Schwefelverbindungen nur Kalk anzuwenden ist, so gesellen sich zu den Mehrausgaben hierfür noch alle andern mit der Kalkreinigung verbundenen Uebelstände. Die Beschickung der Kästen mit Kalk ist für die Arbeiter äußerst lästig und ihrer Gesundheit nachtheilig; bei der Entleerung des gebrauchten Kalkes vergrößern sich diese Uebelstände noch in hohem Grade. Dazu kommt noch die Belästigung der Umwohner einer Gasanstalt durch die Aufstapelung großer Mengen gebrauchten Kalkes, der nur in geringen Quantitäten und zu niedrigem Preis für die Landwirthschaft nutzbar verwendet werden kann.

Daß der Schwefel im Leuchtgas gesundheitsschädlich sei, ist wohl nie ernstlich behauptet; daß die Verbrennungsproducte des schwefelhaltigen Gases Büchereinbände, Wolle und Baumwollenwaaren schädige, ist noch niemals bewiesen, muß auch bei der großen Verdünnung der gebildeten Schwefligsäure bestritten werden.

Livesey meint daher, der Lärm über den Schwefel im Leuchtgase beruhe auf einem Vorurtheil und alle Ausgaben seien für eine Idee ohne jeden praktischen Werth gemacht, um so mehr das durch Kalk gereinigte Gas doch noch 0,3 bis 0g,49 Schwefel in 1^{cbm} enthalte. —

Berigo (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 990) hat jedoch in einem Zimmer von 280^{cbm} Inhalt in den obern Luftschichten schon 10 Minuten nach dem Anzünden von 10 Gasflammen, in den untern Schichten aber nach 30 Minuten durch Jodstücke Schwefligsäure nachgewiesen. Die Rostschicht einer Lampe, welche längere Zeit den Verbrennungsproducten des Leuchtgases ausgesetzt war, bestand wesentlich aus Sulfaten. (Vgl. 1874 213 223.)

Bestimmung des specifischen Gewichtes von Fetten.

Ein Probirröhrchen wird mit dem zu untersuchenden Fette gefüllt und in ein Paraffinbad getaucht, welches auf dem Deckel eines kleinen Wasserbades befestigt ist; letzteres hat eine besondere Oeffnung zum Entweichen des Dampfes. Man verfährt nun folgendermaßen: Sobald das Paraffin flüssig ist, senkt man ein Thermometer ein, und sowie das Fett geschmolzen ist, taucht man die Kugel einer vorher eingestellten hydrostatischen Wage in dasselbe und setzt die Gewichte vorläufig auf die Schale. Ist die Temperatur bis 98° gestiegen, so bleibt sie geringe Zeit constant, und man bestimmt dann genau die Gewichtsabnahme. Auf diese Weise wurden von C. Estcourt (Chemical News, 1876 Bd. 34 S. 254) die specifischen Gewichte folgender Fette bestimmt:

	Spec. Gew. bei 98°.	
	Gefunden.	Berechnet.
1. Ochsenfett	0,8600	—
2. Hammelfett	0,8606	—
3. Speck	0,8628	—
4. Butter	0,8700	—
5. Butter	0,8707	—
6 Gleiche Gewichte von 2 und 5	0,8656	0,8650
7. „ „ „ 1 und 4	0,8657	0,8658
8. „ „ „ 3 und 4	0,8658	0,8664
9. Holländische Butter	0,8652	—

Zur Nachweisung von Thonerde und Magnesia.

In einer frühern Abhandlung zeigte schon H. W. Vogel, daß sich Thonerdeverbindungen durch ihre Reaction auf organische Farbstoffe spectralanalytisch nachweisen lassen (1876 **219** 538). Durch fortgesetzte Untersuchungen (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1641) hat er nun gefunden, daß mit Hilfe von Purpurin noch 1^{mg} Alaun und auch 0^{mg},1 krystallisirtes Chlormagnesium spectralanalytisch nachgewiesen werden können

Zur Beurtheilung der saccharometrischen Methoden; von C. Scheibler.

Das gegenwärtige französische System der Steuerabmessung ist einem an der Pariser Börse seit etwa 10 Jahren gehandhabten Handelsmodus der Bestimmung des theoretischen Rendement der Rohrzucker entlehnt und besteht bekanntlich darin, daß man die Asche der Rohzucker mittels Schwefelsäure bestimmt und den 5fachen Betrag der Asche von dem durch Polarisation gefundenen Zuckergehalt abzieht. (Vgl. 1876 **219** 363). Scheibler (Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches, 1876 S. 676) zeigt nun in einer eingehenden Kritik das Fehlerhafte dieses Verfahrens. Nicht die krystallisirbaren Salze, sondern die schleimigen, gummösen, der Krystallisation unfähigen Stoffe, also vorwiegend die organischen Nichtzuckerstoffe sind es, welche Melasse bildend wirken.

Auch die Ermittlung des Gesammtzuckergehaltes eines Rohzuckers durch Polarisation ist ungenau, da auch der organische Nichtzucker sich an der Drehung der Polarisationsebene bald im rechtsdrehenden, bald im linksdrehenden Sinne betheiligt. Die optische Saccharometrie unter Benutzung melassimetrischer Coefficienten ist somit ungenügend, ja verwerflich, weil sie durch Vermischung des Zuckers mit Sand oder kohlensaurem Kalk zur betrügerischen Umgehung der Steuer führt. Genaue Resultate gibt bis jetzt nur das Scheibler'sche Verfahren (*1872 **206** 48. *1873 **207** 150) durch Auswaschen mit einer essigsauren Zucker-Alkohollösung.

Das Weißfärben wollener Tuche; von Victor Prestou.

3 Stück zu 6k werden früh Morgens in einer kalten Lösung von 250g übermangansaurem Kali ½ Stunde langsam drehend behandelt; hierauf geht man mit den Stücken heraus und vertafelt. Gegen Abend desselben Tages geht man mit den Stücken in einen Kessel mit reinem, kaltem Wasser und 10k schwefliger Säure, behandelt wieder ½ Stunde drehend und läßt über Nacht im Bade liegen. Die blaß röthliche Färbung, welche die Wolle durch die erste Operation erhalten, geht im zweiten Bad in ein schönes Weiß über, in ein viel schöneres, als früher ohne die Anwendung des übermangansauren Kalis durch schweflige Säure allein erzielt worden ist. Den andern Morgen wird aus der schwefligen Säure herausgedreht und in ein frisches Bad, welchem 10k fein gestoßene und gesiebte Kreide zugesetzt worden, bei 50° mit entsprechend Methylviolett übersetzt. Die Stücke werden nicht gewaschen, sondern sofort auf Rahmen gespannt, getrocknet und geklopft, um sie von der anhängenden Kreide zu befreien. (Reimann's Musterzeitung, 1876 Nr. 25.)

Prestou empfiehlt ausdrücklich Methylviolett (3B), nicht ein reines Blau zu verwenden, wie gewöhnlich geschieht. Dieser Vorschrift widerspricht die andere Erfahrung aus der Praxis, daß gebleichte Wollwaare, welche für den Druck von Weißbodenartikeln, also für nachheriges Dämpfen bestimmt war, durch das Blauen vor dem Bedrucken nur dann ein brauchbares Weiß erhielt, wenn ein ganz reines, möglichst grünstichiges Anilinblau verwendet wurde. Schon mit einem violettstichigen Anilinblau, also noch weit entfernt von einem wirklichen Violett, hatte man als Resultat bei der fertigen Waare einen grauen, unansehnlichen Weißboden, welcher dieselbe vollkommen unverkäuflich machte. Kl.

Fluorescein als Reactionsindicator.

In Folge der Notiz (1877 **223** 112) über das Fluorescein als Indicator sind zahlreiche Anfragen eingelaufen nach Bezugsquelle und Preis dieses Farbstoffes. Die „Frankfurter Anilinfarbenfabrik" in Mainkur bei Frankfurt a. M. hat sich nun bereit erklärt, gegen Einsendung von 5 M. 25g Fluorescein zu versenden. Der Farbstoff ist leicht in Wasser löslich; die Fluorescens, wie sich Referent überzeugt hat, selbst bei Lampenlicht schön. F.

Neueste Patentertheilungen.

Nach Berichten von J. Brandt und G. W. v. Nawrocki. Internationales Patent- und Technisches Bureau in Berlin, S.W. Kochstraße 2.

Abort. Katarakt-Closethahn. C. Gurnich, Berlin. Sachsen 23. Nov. 5 J.
— —einrichtung. Arn. Hanel, Berlin. S.-Altenburg 1. Dec. 5 J. Kob.-Gotha 3. Dec. 5 J. Reuß j. L. 4. Dec. 5 J. Sch.-Lippe 5. Dec. 5 J. Schw.-Sondershousen 11. Dec. 5 J. Oldenburg 14. Dec. 5 J. S.-Weimar 21. Dec. 5 J. Württemberg bis 16. Nov. 1879. S.-Meiningen bis Ende 1880. (Vgl. S. 225.)

Abpreßmaschine. C. Krause, Leipzig. Sachsen 21. Dec. 5 J.

Appretur. S. Faltenbrechmaschine. Garntrockenmasch. Mangel. Spannmasch. Wäsche.

Aufbereitung. Vorrichtung an —sapparaten. Hundt, Siegen. Preußen 8. Dec. 3 J.

Bäckerei. S. Teigtheilmaschine.

Beil. S. Metzger—.

Beleuchtung. Gaslampe für — von Kohlengruben ꝛc. W. Fischbach, Siegen. Sachsen bis 8. Febr. 1878.
— S. Brenner.

Bergbau. S. Aufbereitung. Bohrer. Beleuchtung. Fangvorrichtung. Gesteinsbohrmaschine. Luftcompressionsmaschine.
— S. Brenner. — von Manometern, Boussolen ꝛc. s. Dampfkessel.

Bier. —abfüllapparat. Gebr. Gueiding, Eßlingen. Preußen 19. Dec. 5 J.
— Transportabler —druckapparat. F. Rungesser und W. Hilleke, Berlin. Sachsen 29. Nov. 5 J. Preußen 19. Dec. 5 J.
— S. Malz.

Blech. —richtmaschine. A. Wilke, Braunschweig. S.-Weimar 30. Nov. 5 J. Bayern bis 4. Oct. 1879. Kob.-Gotha 13. Dec. 5 J. S.-Meiningen bis Ende 1880.

Bohrer. Führungsvorrichtung an Freifallerd—n zum Drehen derselben. K. Rungius, Donnersmarkhütte bei Zabrze. Preußen bis 12. Dec. 1878.

Bohrmaschine. — mit Hydromotor. F. Edm. Thode und Knoop, Dresden für Alf. Brandt, Zürich. Sachsen bis 15. Jan. 1878. Bayern bis 3. März 1878.
— S. Gesteins—.

Boot. Apparat zur Detachirung von —en. Brandt und v. Nawrocki, Berlin. Preußen 19. Dec. 3 J.

Branntwein. S. Maischen.

Bremse. S. Eisenbahn.

Brenner. Verb. Petroleum-Rund—. F. Hirschhorn, Berlin. Sachsen 29. Nov. 5 J.
— Verb. an Petroleum-Rund—n. Schuster und Baer, Berlin. Preußen 16. Sept. 3 J. Württemberg 18. Nov. 5 J. Sachsen 29. Nov. 5 J. Hessen 23. Dec. 3 J. (Vgl. S. 490.)

Brief. Maschine zum Abstempeln und Zählen von —en. Herm. Ulbricht und Carl G. Schmidt, Chemnitz. Preußen 11. Dec. 3 J.
— S. Rohrpost.

Bügeleisen. Verb. an — mit Spiritusheizung. Gildemeister und Comp., Bielefeld. Sachsen 2 Dec. 5 J.

Butter. —maschine. A. Bohlken, Varel a. d. Jahde. Hessen 18. Dec. 3 J.

Cement. S. Holz—.

Chirurgie. S. Verband.

Dampfkessel. Doppelwandiges Wasserstandrohr. Dr. O. Gericke, Aachen. Sachsen 29. Nov. 5 J.
— Manometersicherheitsventil. N. und A. Kayser und J. Helwig, Frankfurt a. M. Württemberg 18. Nov. 5 J. Sachsen 5. Dec. 5 J. Preußen 23. Dec. 3 J.
— Neue —construction. N. Neumann, Siegen. Sachsen 14. Dec. 5 J.
— Neue —construction. Jul. Pohlig, Siegen. Sachsen 14. Dec. 5 J.
— Beleuchtung v. Manometern ꝛc. Ed. Rau, Brüssel. Sachsen bis 6. Dec. 1881. (Vgl. 1875 **215** 377.)
— Mech.-elektr. Apparat zum Anzeigen des Wasserstandes. Wiesenthal, Aachen. Preußen 8. Dec. 3 J.

Dampfmaschine. Viercylinder-Expansions—. C. Beißel, Cöln. Württemberg 1. Nov. 5 J. Sachsen 13. Dec. 5 J.

Dampfmaschine. Schiebersteuerung für —n. H. Bögel, Braunschweig. Braunschweig 30. Dec. 5 J.
— Eigenthümliche —. G. Hagel, Stockholm. Preußen 21. Dec. 3 J.
— Vorrichtung zur Regulirung der hin- und hergehenden Bewegung an Stelle des Schwungrades. Prof. A. Hörmann, Berlin. Preußen 7. Dec. 3 J.
— Selbstthätige variable entlastete Expansionssteuerung. C. Prött, Brackwede. Sachsen 29. Nov. 5 J.
— Neue —nsteuerung mit variabler Expansion. A. Ruthel, Grabow bei Stettin. Sachsen 2. Dec. 5 J. Kob.-Gotha 14. Dec. 5 J. Oldenburg 14. Dec. 5 J. S.-Weimar 21. Dec. 5 J.
— —nsteuerung. M. A. Starke, Hirschberg i. Schl. Preußen bis 24. Dec. 1878.
— S. Schmierapparat.

Dampfwagen. Adolf Krüger, Bodenbach. Preußen 31. Dec. 3 J.

Depesche. —nbeförderung s. Rohrpost.

Druck. Bogenanlage an Schnellpressen mit mehrfarbigem —. C. W. G. Korn in Charlottenburg. Preußen 29. Dec. 3 J.
— S. Eidographie.

Druckmesser. S. Dampfkessel. Manometer.

Eidographie. Druckverfahren „—" genannt. A. Fr. Eckardt, München. Bayern bis 3. Sept. 1879.

Eisen. S. Stiefel—.

Eisenbahn. Befestigung von —schienen. C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf. Preußen 24. Dec. 3 J.
— Instrument zur Messung und graphischen Darstellung der Spurweiten von —gleisen. Joh. Hochgraßl, Straubing. Bayern 26. Nov. 2 J. (Vgl. S. 226.)
— Verschlußvorrichtung an Hebelapparaten für centrale Weichenstellung, verbunden mit Signalstellung. Max Jüdell und Comp., Braunschweig. Preußen bis 26. Dec. 1878.
— Continuirlich wirkende Federbremse. H. Maey, Zürich. Bayern 27. Aug. 2 J. Preußen 16. Nov. 3 J. Württemberg 18. Nov. 3 J. Sachsen 8. Dec. 5 J.
— Geschwindigkeitsmesser für —züge. Ferd. Petri, München. Preußen 27. Dec. 3 J.
— —wagenkupplung. „Saxonia", Radeberg. Preußen 24. Dec. 3 J.
— Verb. Bremse mit comprimirter Luft und zum Signalisiren bei —zügen. G. Westinghouse jun., Pittsburg (Nordamerika). Sachsen bis 16. Juli 1882.
— Elastische —wagenräder. Wirth und Comp., Frankfurt a. M. für E. B. Meatyard, Geneva Lake. Sachsen 29. Nov. 5 J.

Erntemaschine. Verbesserung an —n. C. Pieper, Dresden für Em. Johnston, Brockport, N. Y. Sachsen bis 10. Febr. 1878.

Faltenbrechmaschine. Osc. Bauer, Johanngeorgenstadt. Sachsen 7. Dec. 5 J.

Fangvorrichtung. — für Förderkörbe. Gebr. Eickhoff und R. Ardelt, Bochum. Sachsen 21. Dec. 5 J.

Farbe. Erzeugung einer Zink—. F. Osann, Düsseldorf. Preußen 6. Dec. 3 J.

Färberei. Sammtfärbemaschine. Albert und Comp., Nürnberg. Bayern 26. Dec. 3 J.

Faßmaschine. Carl Pohl, Dresden. Sachsen 13. Dec. 5 J.

Feuerspritze. Verb. Hand—. J. G. Büchel, Nürnberg. Bayern 26. Dec. 1 J.
— Pumpwerk für Feuerlöschmaschinen. G. Stieber, Nürnberg. Bayern 16. Nov. 2 J.

Flasche. —nfüllmaschine für —n mit Kugelverschluß. Osc. Kropf, Nordhausen. Sachsen 14. Dec. 5 J.

Fleisch. —würfelschneidmaschine. A. G. Münch und Rost, Schedewitz. Sachsen 7. Dec. 5 J.

Flügel. S. Musik.

Fräsmaschine. — für Metallzungen musikalischer Instrumente. Heinr. Hübscher, Klinkenthal i. S. Preußen 19. Dec. 3 J. (Vgl. S. 115.)

Frictionsräder. Neue eigenthümliche Construction von Scheiben—n. E. Brauer, Berlin. Sachsen 29. Nov. 5 J.

Gardinenstoff. Neuer —. F. L. Böhler und Sohn, Plauen i. V. Sachsen 13. Dec. 5 J.

Garntrockenmaschine. C. H. Weißbach, Chemnitz. Reuß j. L. 7. Dec. 5 J. Schw.-Sondershausen 11. Dec. 5 J. S.-Meiningen 12. Dec. bis Ende 1880. Kob.-Gotha 13. Dec. 5 J. Preußen 21. Dec. 5 J. S.-Weimar 21. Dec. 5 J. (Vgl. S. 226.)

Gaskraftmaschine. Verb. —. Gasmotorenfabrik Deutz. Sachsen 13. Dec. 5 J. Württemberg 1. Nov. 3 J. Hessen 23. Dec. 3 J. (Vgl. S. 226.)

— Atmosphärische —. Jos. Wertheim, Bockenheim bei Frankfurt a. M. Reuß j. L. 7. Dec. 5 J. Kob.-Gotha 11. Dec. 5 J. Sch.-Lippe 11. Dec. 5 J. S.-Meiningen 12. Dec. bis Ende 1880. Sachsen 13. Dec. 5 J. S.-Altenburg und Oldenburg 14. Dec. 5 J. Schw.-Sondershausen 19. Dec. 5 J. Württemberg 1. Nov. 5 J. S.-Weimar 21. Dec. 5 J.

Gebiß. Künstliches —. F. Mannhardt, Berlin. Preußen bis 13. Dec. 1878.

Geldschrank. Verbesserter —. R. E. G. Neumann, Königsberg in Preußen. Sachsen bis 18. Dec. 1877.

Gesteinsbohrmaschine. — mit Handbetrieb für stoßende und rotirende Bohrer. Jac. Faber, Wetter a. Rh. Preußen 30. Dec. 3 J.

Getreide. —reinigungsmaschine. L. A. C. Fehrmann, Potsdam. Preußen 24. Dec. 3 J.

— S. Maischen.

Gewehr. Repetir—. Theod. Feudius, Berlin. Preußen 23. Dec. 3 J.

— Hinterladungs—. Fr. Weinbörner, Hanau. Sachsen 5. Dec. 5 J.

Glas. Neues Verfahren, um in Wannenöfen durch Einsetzen zweitheiliger schwimmender Gefäße (Schiffchen) in die geschmolzene —masse ununterbrochen zu schmelzen und zu arbeiten. Fr. Siemens, Dresden. Sachsen 14. Dec. 5 J.

Hanf. S. Spinnerei.

Hausthür. S. Thür.

Hechelmaschine. C. F. Wappenhans, Berlin. Preußen 8. Dec. 3 J.

Heißluftmotor. Regulirungsvorrichtung für offene —en mit geschlossener Feuerung. J. Hock und Comp., Wien. Württemberg 1. Nov. 5 J. Preußen 6. Dec. 3 J. S.-Meiningen bis Ende 1880. (Vgl. S. 226.)

Heizung. —seinrichtung. W. Grotefend, Braunschweig. Preußen 12. Dec. 3 J. (Vgl. S. 226.)

— S. Thon. Spiritus— s. Bügeleisen.

Holzbearbeitung. S. Faßmaschine. Säge.

Holzcement. Math. v. Schmeling verw. Haußler, Hirschberg in Schlesien. S.-Weimar 21. Dec. 5 J.

Hüte. Maschine zum Einfassen von —n. Herm. Stern, Berlin. Sachsen 29. Nov. 5 J. Brandt und v. Nawrocki, Berlin. Preußen 8. Dec. 3 J.

Jauche. Sprengwagen für —. Brandt und v. Nawrocki, Berlin 7. Dec. 3 J.

Klavier. S. Musik.

Kraut. —schneidmaschine. Th. Tschanun, Gaschurn (Tyrol). Sachsen 15. Dec. 5 J.

Kupplung. S. Eisenbahn.

Lampe. S. Beleuchtung. Brenner.

Landwirthschaftliche Maschinen. S. Erntemaschine. Mähmaschine.

Leder. Nuthenmesser für —arbeit. H. Ringleb, Rixdorf bei Berlin. Preußen 7. Dec. 3 J.

— S. Nähmaschine.

Leuchtgas. S. Beleuchtung.

Luft. —bremse s. Eisenbahn.

Luftcompressionsmaschine. Jac. Faber, Wetter a. Rh. Sachsen 13. Dec. 5 J. Preußen 24. Dec. 3 J.

Luftpistole. Verb. —. Fr. Langenhan, Zella St. Bl. Kob.-Gotha 20. Dec. 5 J.

Mähmaschine. Selbstth. Garbenbinder an —n. Brandt und v. Nawrocki, Berlin für W. A. Wood, Hoodsick-Falls (Amerika). Sachsen 13. Dec. 5 J.

Maischen. Vorrichtung zur Dampfeinführung in Mais-, Getreide- und Kartoffeldämpfern. Gebr. Avenarius, Berlin. Sachsen 7. Dec. 5 J. Preußen 8. Dec. 3 J.

Malz. Maschine zum Entkeimen von —körnern. Ch. A. Duprez, Reims. Preußen 21. Dec. 5 J.

Mangel. Wäsche— mit oscillirendem —kasten. L. Wagner, Plauen i. V. Sachsen 17. Nov. 5. J.
Manometer. Instrument zum Messen der Spannung luftförmiger Körper. Fr. Runge, Leipzig. Preußen 24. Dec. 3 J.
— S. Dampfkessel.
Mehlsichtmaschine. Ferd. Feistel, Berlin. Preußen 17. Dec. 3 J. Bayern bis 18. Juli 1877.
Messer. S. Leder.
Metall. S. Röstöfen.
Metallbearbeitung. S. Blech. Bohrmaschine. Fräsmaschine. Stiefeleisen. Walzwerk.
Metzgerbeil. Verb. —e. Adolph Müller, Zwickau. Sachsen 7. Dec. 5 J.
Motor. S. Dampfmaschine. Gaskraftmaschine. Heißluft—.
Müllerei. S. Getreide. Mehlsichtmaschine.
Musik. Vorrichtung an Pianinos und Flügeln zur Tonverlängerung. W. Rittmüller und Sohn, Göttingen. Preußen 8. Dec. 3 J.
— Einrichtung zur Verstärkung des Tones von Klavieren. Ed. Zachariä, Nassau. Bayern 26. Nov. 2 J. Württemberg 26. Nov. 3 J. Preußen 8. Dec. 3 J. (Vgl. S. 115.)
— S. Fräsmaschine (für Metallzungen).
Nähmaschine. Sohlen—. Ch. F. Gardner, London. Preußen 29. Nov. 3 J.
— Verb. an —n-Schiffchen. H. Pollack, Ratibor. Sachsen 21. Dec. 5 J.
— S. Hüte. Stickmaschine.
Ofen. S. Röst—. Thon.
Packet. —beförderung s. Rohrpost.
Petroleum. S. Brenner.
Pianino. S. Musik.
Pistole. S. Luft—.
Pumpe. Verbesserter Dampfschieber für Dampfpumpwerke. H. Rätke, Berlin für F. Röpe u. J. R. Maxwell, Hamilton (Nordamerika). Sachsen 6. Nov. 5 J.
— S. Feuerspritze.
Rohrpost. — für Briefe, Depeschen u. Packete. Brandt und v. Nawrocki, Berlin. Preußen 6. Dec. 3 J.
Röstofen. — für Edelmetalle. Wirth und Comp. in Frankfurt a. M. für Rob. McCollum Fryer, New-York. Sachsen bis 22. Januar 1878.
Säge. Vorrichtung zum gleichzeitigen Schränken mehrerer —zähne. J. C. Bodde, Cöln. Preußen 20. Dec. 3 J.
Sammt. —färbemaschine. Albert und Comp., Nürnberg. Bayern 26. Dec. 3 J.
Schiff. Neue Anordnung der —schraube. Paul Jaquel, Paris. Preußen 21. Dec. 5 J.
— S. Boot.
Schirm. Verb. Schieber für —e. Rortenbach und Rau, Wald bei Solingen. Sachsen 14. Dec. 5 J.
Schloß. S. Verschluß.
Schmierapparat. — für Dampfcylinder, Schieberkasten ꝛc. J. Gulden, Treuchtlingen. Sachsen bis 27. Jan. 1878.
Schnalle. F. W. Schäfer, London. Preußen 8. Dec. 3 J.
Schneidevorrichtung. S. Fleisch. Kraut.
Schnellpresse. S. Druck.
Schulbank. Neuer —sitz. Fr. O. Ruppert, Chemnitz. Sachsen 2. Dec. 5 J.
Schwungrad. S. Dampfmaschine.
Selfactor. S. Spinnerei.
Sicherheitsapparate. S. Boot. Dampfkessel. Fangvorrichtung. Verschluß.
Spannmaschine. — für Gewebe. J. H. F. Prillwitz, Berlin für Pierron und Dehaitre, Paris. Sachsen 29 Nov. 5 J.
— — für Gewebe. A. E. Werner, Reichenbach i. V. Sachsen 2. Dec. 5 J.
Spinnerei. Erzeugung bleibenden Drahtes bei Strecken an Feinspinnmaschinen. Alb. Hopff, Hamburg. Preußen 27. Dec. 3 J.
— Selfactor Headstock. Jul. Steiner, Chemnitz. Sachsen bis 10. Nov. 1881.
— Streckwerk an Maschinen für Hanf ꝛc. C. F. Wappenhans, Berlin. Preußen 8. Dec. 3 J.
— Hechelmaschine. C. F. Wappenhans, Berlin. Preußen 8. Dec. 3 J.

Spiritus. S. Bügeleisen. Maischen.
Spulmaschine. Verb. an —n. Abegg u. Adolf, Stuttgart. Sachsen 22. Dec. 5 J.
Steuerung. S. Dampfmaschine.
Stickmaschine. Verb. Näh- und — für Häckel-, Zier- und Festonstich. Jul. Gutmann, Berlin. Sachsen 30. Nov. 5 J.
Stiefeleisen. Maschine für —. Malmedie und Schmitz, Düsseldorf-Oberbilk. Preußen 19. Dec. 3 J.
Teigtheilungsmaschine. Chr. Petri und W. Model, Stuttgart. Preußen 21. Dec. 5 J.
Telegraph. Unterirdische —enleitungen. Heilmann, Berlin. Preußen 31. Dec. 3 J.
— Depeschenbeförderung s. Rohrpost.
Thon. Verfahren zum Heizen von —brennöfen. J. F. Rühne, Berlin. Preußen 30. Nov. 3 J.
— —gefäße s. Waschtisch.
Thür. Elektrisches Oeffnen von Haus—en. A. Lemke, Aschaffenburg. Preußen 12. Dec. 3 J.
Tischlerei. S. Schulbank. Verschluß.
Torfkohle. Apparat zur Herstellung von —. Josh. Nickerson Rowe, Liverpool. Württemberg 30. Nov. 5 J. Kob.-Gotha 27. Dec. 5 J. Sachsen und S.-Altenburg 30. Dec. 5 J. S.-Meiningen bis Ende 1880.
Transmission. S. Friction sräder.
Transport. Anordnungen an —mitteln z. Verminderung der Reibung. G. Weickum, Pest. Preußen 21. Dec. 3 J.
— —vorrichtung für Briefe, Depeschen und Packete s. Rohrpost.
Trockenmaschine. S. Garn—. Wäsche.
Uhr. Regulator—werk. Gebr. Schuster, Polsnitz. Preußen 7. Dec. 3 J.
Verband. —vorrichtung zu Cataplasmen. Dr. H. E. Canty, Liverpool. Preußen 23. Dec. 3 J.
Verschluß. —vorrichtung an Schubkästen, genannt „Detective". L. Friedländer und Gebr. Salamonski, Berlin. Sachsen 14. Dec. 5 J.
— S. Flasche.
Walzwerk. Zahnbetrieb für —e. A. Wilke, Braunschweig. Preußen 9. Dec. 3 J.
Wäsche. —trockner E. R. Friedrich, Meerane. Sachsen 31. Dec. 5 J.
— S. Faltenbrechmaschine. Mangel.
Waschtisch. Verb. an Gefäßen für —e. F. Edm. Thode und Knoop, Dresden für J. Bernou, Newton Stuart (Schottland). Sachsen 22. Dec. 5 J.
Wasser. Apparate zur Erzeugung und Maschinen zur Nutzbarmachung eines aus — erhaltenen Gases. R. D. Bradley, Preston (Maryland, Nordamerika). Preußen 21. Dec. 5 J. S.-Meiningen bis Ende 1881.
Wassermesser. Verbesserung an Flügelrad—n. H. Meinicke, Breslau. Sachsen 14. Dec. 5 J.
Weberei. Verb. an mechanischen Webstühlen für gemusterte Stoffe. C. Steger, Dresden für G. Crompton, Worcester (Nordamerika). Sachsen 24. Aug. 5 J.
— Ausrückvorrichtung für mech. Webstühle. Cl. Winkelmann, Berlin. Sachsen 13. Dec. 5 J.
— S. Gardinenstoff. Spulmaschine.
Wirkerei. Verb. an Rundstrickmaschinen. C. Pieper, Dresden für Ch. J. Appleton, Elizabeth (Amerika). Sachsen bis 20. Dec. 1877.
Zähne. S. Gebiß.
Zink. S. Farbe.
Zucker. Vorrichtung an Filterpressen zum Auslaugen der Preßkuchen. G. Dehne, Halle a. S. Preußen 18. Dec. 3 J.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel XI.

(Fortsetzung von S. 455 dieses Bandes.)

66. Atmosphärische Gaskraftmaschine, System Langen und Otto. (Fig. 11 bis 21 [b.d/1].)

Die Langen und Otto'sche Gaskraftmaschine, bekannt seit der Pariser Weltausstellung 1867 und jetzt schon zu Tausenden als Kleingewerbemotor verbreitet (1876 **219** 371), hat in den letzten Jahren mehrfache constructive Verbesserungen (1875 **217** 512) erfahren und ist mit diesen durch die „Gasmatorenfabrik Deutz" auf der Weltausstellung zu Philadelphia ausgestellt worden. Es ist überflüssig, hier noch näher auf die außerordentlichen Vorzüge hinzuweisen, welche die atmosphärische Gaskraftmaschine sowohl vor allen übrigen Gasmaschinen auszeichnen, als auch vor den meisten andern Motoren, welche zur Leistung geringerer Kraftäußerungen vorgeschlagen und angewendet worden sind, und es möge nur, zur deutlicheren Charakterisirung des wesentlich Neuen gestattet sein, vorher kurz auf die bereits bekannte allgemeine Einrichtung[1] der atmosphärischen Gaskraftmaschine einzugehen. Mit Bezug auf die Figuren 11 bis 14 besteht dieselbe aus einem verticalen, oben offenen Cylinder, dessen Kolben beim Anhube ein explosives Gemisch von Gas und Luft einsaugt und durch die Entzündung desselben nach aufwärts geschleudert wird, bis die Producte der Explosion sich abkühlen und unter die Spannung der Atmosphäre herabsinken, worauf der Kolben durch den Druck der äußern Luft herabgedrückt wird und dabei die entsprechende Arbeitsleistung der oberhalb des Cylinders gelagerten Maschinenwelle mittheilt. Diese Uebertragung geschieht durch eine am Kolben befestigte Zahnstange, welche in ein Stirnrad eingreift, das auf der Maschinenwelle angebracht, aber nur beim Abwärtsgange des Kolbens mit derselben fest

[1] Vgl. 1867 **183** 106. **186** *90. 1868 **187** 1. **188** 12. 1869 **194** *276. 1870 **195** 470.

verbunden ist, so daß es sich beim Aufwärtsschleudern des Kolbens gegen den Sinn der Schwungradwelle drehen kann. Die erforderliche Kühlung der Cylinderwände findet durch die natürliche Circulation des Wassers in einem den Cylinder umgebenden Mantel statt, der an seinem obern und untern Ende mit einem Kühlgefäße (Fig. 11) verbunden ist. Endlich wird die rechtzeitige Einführung und Entzündung des Gasgemenges durch einen Schiebermechanismus besorgt, welcher außer in Fig. 11 und 12 in den Skizzen Fig. 17 bis 21 dargestellt ist.

In Figur 11 sind die drei Gaszuführungsrohre g, g_1 und g_2 ersichtlich, welche in den Schieberkasten einmünden; Fig. 12 und 17 zeigen die beiden Canäle E und A, welche den Eintritt und Austritt des Gases beim Arbeitscylinder bewirken. Dieselben münden in dem aufgeschraubten Schiebergesicht G in den analog bezeichneten Oeffnungen Figur 18. Oberhalb der Oeffnung A enthält das Schiebergesicht das Fenster a, aus welchem die Explosionsproducte durch ein Rückschlagventil abgeführt werden; über E sind die Eintrittlöcher e für das Gas, sowie das Fenster e′ für die entsprechende Beimengung atmosphärischer Luft ersichtlich. Letzteres mündet seitlich vom Schiebergesichte in die freie Luft durch die gleichfalls mit e′ bezeichnete Oeffnung der Fig. 20 und 12. Die Gaseintrittlöcher e dagegen stehen nicht direct mit dem Gaszuführungsrohre g in Verbindung, sondern zunächst nur mit der Oeffnung f der Figuren 12, 18 und 20, von welcher aus durch Vermittlung des Schiebers die Verbindung mit der Eintrittsöffnung g des Gasrohres hergestellt wird.

Dem entsprechend muß der Schieber S, welcher in Figur 19 dargestellt ist, wie er vom Schiebergesichte umgekippt wurde, drei Muscheln enthalten, von denen die erste A′ die Verbindung von dem Austrittcanal ins Freie vermittelt, die zweite E′ das Gas- und Luftgemenge der Oeffnungen e und e′ dem Cylinder zuführt, während die dritte Muschel F′ die Gaseintrittsöffnung g mit f verbindet. In seiner Mittelstellung, welche in den Querschnitten Fig. 20 und 21 dargestellt ist, verbindet der Schieber durch die Muschel A′ die Oeffnungen A und a, die Muschel E′ dagegen hat zwar e und e′ erreicht, jedoch E noch nicht eröffnet, ebenso wie auch F′ (Fig. 20) die Oeffnung f noch verschlossen hält. Es findet somit Austritt der Explosionsproducte statt, bis der Schieber in seine unterste Stellung gelangt. Hier hat die Muschel A′ bereits den Canal a überschritten, welcher nun von der Schieberfläche bedeckt ist, F′ dagegen hat die Verbindung zwischen f und g hergestellt (Fig. 20), ebenso wie E′ die Verbindung zwischen E, e und e′, so daß nun Gas und atmosphärische Luft in den Cylinder eintreten kann.

Die Explosion erfolgt bei der höchsten Schieberstellung Figur 12 durch ein Fenster x im Schieber, welches bei der untersten und mittlern Stellung mit Gas und Luft gefüllt und entzündet worden war und nun durch die Eintrittsöffnung E mit dem Cylinder communicirt. In diesem Momente ist die Oeffnung x bereits wieder vom Schieberkastendeckel D bedeckt; in den untern Stellungen dagegen passirt x vor einem Fenster des Deckels, vor welchem eine constante Flamme, genährt von dem Gasrohre g_1 (Fig. 11), brennt, während ein zweites Rohr g_2 in das Schiebergesicht mündet und mit einem seitlichen Schlitze der Schieberöffnung x communicirt (Fig. 19 und 20). Atmosphärische Luft endlich wird durch den untern Ausschnitt im Schiebergesicht G Fig. 18 und 21 dem Fenster x zugeführt.

Hiernach ist die Functionirung des Schiebers, welcher seit Erfindung der Langen und Otto'schen Maschine ziemlich unverändert geblieben ist, erledigt, und es mag nur noch kurz bemerkt werden, daß von den zwei kleinen Seitencanälen, welche der Eintrittsöffnung E im Schiebergesichte (Fig. 18) angefügt sind, der untere dazu dient, beim Niedergange des Kolbens dem condensirten Wasserdampf der Explosionsproducte Ausgang zu verschaffen, während der seitlich angebrachte Canal zur Verbindung mit der Austrittsöffnung A des Cylinders dient, um bei der höchsten Schieberstellung durch Vermittlung derselben eine raschere Entzündung zu erzielen.

Auf die weitere Disposition der Maschine übergehend, ist zunächst die Frictionskupplung des mit der Kolbenzahnstange verbundenen Stirnrades zu erwähnen, welche in Fig. 13 und 15 durch zwei Schnitte dargestellt ist. Es ist daraus ersichtlich, wie das Stirnrad zwischen einer festgekeilten Nabe n und einer Losscheibe n_1 frei beweglich aufsitzt und nur dann mit n gekuppelt wird, wenn es sich beim Niedergange des Kolbens in der Richtung des Pfeiles der Figur 15 bewegt, dabei die Frictionsrollen längs der excentrisch gekrümmten Außenfläche dreier Keile hinan führt und dadurch diese selbst mit ihrer lederarmirten Innenfläche gegen den Umfang der Nabe n anpreßt. Stirnrad, Rollen, Keile und Nabe bilden dann ein Stück zur Kraftübertragung des Kolbens auf die Schwungradwelle, um sich sofort beim Aufgange des Kolbens wieder auszukuppeln. Die Kolbenzahnstange wird dabei in der neuen Maschine durch eine Schwalbenschwanzführung gehalten, welche in den Skizzen Fig. 11, 13 und 14 ersichtlich ist.

Es erübrigt nunmehr die Darstellung des Steuermechanismus, welcher die wesentlichste Neuerung der vorliegenden Maschine repräsentirt. Derselbe ist jetzt derart eingerichtet, daß die Kraftentwicklung der Maschine vollkommen

vom Regulator abhängig gemacht ist, indem der ganze Steuermechanismus vom Regulator ausgelöst wird und so lange ausgelöst bleibt, bis die Tourenzahl der Maschine unter die normale zu sinken beginnt. Dann findet ein neuer Kolbenflug statt, während in der Zwischenzeit der Kolben in Ruhe am Boden des Cylinders geblieben war. Auch die ältern Maschinen besaßen eine Geschwindigkeitsregulirung, hatten jedoch die Steuerung nicht vom Regulator direct, sondern von der Stellung des Kolbens abhängig gemacht. Demgemäß wurde jedesmal ein neuer Kolbenflug eingeleitet, sobald der Kolben an den Boden des Cylinders kam; um daher die Maschine zu reguliren, verzögerte der Regulator den Niedergang des Kolbens dadurch, daß er das Rückschlagventil (Fig. 11 und 18) belastete und den Explosionsproducten den Ausgang hinderte. Dann gerieth der Kolben, am weitern Niedergange durch ein elastisches Kissen gehindert, in kurze Oscillationen, welche neben andern Uebelständen ein ungleichmäßiges Ausschleifen der Cylinderwand verursachten. Bei der neuen Maschine dagegen ist dies behoben und thatsächlich so vollkommene Regulirung erzielt, daß man dieselbe Maschine bei geringer Belastung mit 1 bis 2 Kolbenflügen pro Minute auskommen sieht, welche unmittelbar darauf mit stärkerer Belastung 30 Kolbenflüge pro Minute macht und dabei stets constante Geschwindigkeit hält. Dies wird dadurch erreicht, daß die Kurbel k, welche die Schieberstange bewegt, nicht direct mit der Schwungradwelle in Verbindung steht, sondern nur durch Vermittlung eines auf der Schwungradwelle aufgekeilten Sperrrades s (Fig. 13), mit welchem die Kurbel durch einen Sperrhaken gekuppelt werden kann. Ist dies geschehen, so bewegt sich die Kurbel im Sinne des Pfeiles der Figur 11, bis der Schieber in seine Mittelstellung gekommen ist. Hier aber hat ein vom Sperrhaken vorstehender Arm p (Fig. 12 und 16) einen vom Regulator bewegten Hebel h zu passiren, welcher bei normaler Geschwindigkeit hoch genug steht, um dem Arm des Sperrhakens freien Durchgang zu gestatten, bei übernormaler Tourenzahl dagegen sich senkt, den Arm p arretirt und den Sperrhaken auslöst. Dann bleibt der ganze Steuerungsmechanismus arretirt, der Schieber ist in seiner Mittelstellung, bei welcher den Verbrennungsgasen freier Austritt gestattet ist; der Kolben sinkt, comprimirt die Gase allmälig, bis sie die Spannung der äußern Luft erlangen und, das Rückschlagventil öffnend, ins Freie entweichen. Der Kolben verharrt sodann in seiner Ruhestellung, bis die Geschwindigkeit genügend gesunken ist, damit sich der Regulatorhebel h wieder erheben konnte. Sofort fällt die von einer Feder gespannte Klinke ins Sperrrad s ein und die Kurbel k bewegt während einer halben Tour den Schieber nach abwärts und in die Mittelstellung

zurück; gleichzeitig wird jedoch der Arm m eines dreiarmigen Hebels (Fig. 14 und 16), der durch eine Zugstange mit dem Kopfe der Schieberstange verbunden ist, im Sinne des Pfeiles der Figur 16 bewegt. Hierbei macht der zweite Arm o des dreiarmigen Hebels die entsprechende Bewegung nach aufwärts und hebt mit der in Figur 11 ersichtlichen Druckstange die Kolbenzahnstange, die hier einen vorspringenden Stift trägt, um den gleichen Betrag. In Folge dessen saugt der Kolben bei der gleichzeitig stattfindenden tiefsten Stellung des Schiebers Luft und Gas in den Cylinder ein, bis die Kurbel k wieder die Mittelstellung der rechten Seite (Fig. 11) überschritten hat und der Schieber in die obere Stellung gelangt, bei welcher die Explosion stattfindet und der Kolben emporgeschleudert wird. Nun beginnt der arbeitleistende Niedergang des Kolbens, und die Kurbel k rotirt weiter im Sinne des Pfeiles der Figur 11, bis sie wieder die linke Mittelstellung erreicht hat, bei welcher wir vorhin die arretirende Einwirkung des Regulators annahmen. Aber selbst wenn diese ausbleibt und der Regulatorhebel freien Durchgang gestattet, muß die Klinke p ausgelöst und der Schieber in seiner Mittelstellung erhalten bleiben, damit der hierdurch bedingte Austritt der Verbrennungsgase ungehindert stattfinden kann, so lange der Kolben sinkt. Diesem Zwecke dient der dritte Arm r des dreiarmigen Hebels m o r, welcher, in Folge der Verbindung zwischen m und dem Schieberstangenkopf, für die linke Mittelstellung der Kurbel k der Klinke p in den Weg tritt (Fig. 16) und die Verbindung ebenso auslöst, wie dies früher der Regulator gethan hatte. Erst wenn der Kolben nahezu den Boden erreicht hat, stützt sich der aus der Zahnstange vorstehende Stift auf die Druckstange des Hebelarmes o, bewegt denselben und mit ihm den Arretirungshebel r nach abwärts, so daß die Klinke p frei wird und neuerdings ins Sperrrad einfällt, wenn der Regulatorhebel seine normale Stellung hat. Gleichzeitig mit o und r muß auch der Hebel m eine kleine Drehung nach links machen, was ihm dadurch ermöglicht wird, daß die zum Schieberstangenkopfe führende Zugstange hier in ein Langloch eingreift (Fig. 14), welches das erforderliche Spiel gestattet, während anderseits der dreiarmige Hebel durch eine am Lagerbock befestigte Feder i nach auswärts gepreßt wird (Fig. 16).

Die Construction des Regulators, dessen Arme in der beweglichen Muffe ihr Lager und in einem Schlitze der festgelagerten Antriebsspindel das Widerlager haben, ist aus Figur 13 klar ersichtlich, ebenso die Lagerung der Kurbel k, welche in der ausgebohrten Schwungradwelle durch eine Spindel erfolgt, die mit eingedrehter Rinne und Stift gegen Verschiebung gesichert wird. Ein nettes Detail ist auch die Verbindung

der Schieberstange mit dem Schieber durch eine federnde Stahlplatte (Fig. 11 und 12) und noch manches andere, dessen Beschreibung uns zu weit führen würde.

Alles wirkt zusammen, um die Maschine von Langen und Otto immer mehr zu einer einfachen, dauerhaften und ökonomischen zu machen, und wenn die ältere Construction mit dem geringen Gasverbrauche von 1^{cbm} pro Stunde und Pferdekraft mit Recht so zahlreiche Anhänger sich erwarb, wird dies der neuen Maschine, die nur mehr $0^{cbm},75$ verbrauchen soll[2], in noch höherm Maße beschieden sein.

67. Weimer's Winderhitzungsapparat (Fig. 22 u. 23 [c/3].)

Während in Europa die Cowper'schen oder die Whitewell'schen Regenerativöfen (*1870 **197** 315. *1872 **205** 98) zur Erwärmung der Gebläseluft für Hohöfen vielfach Eingang gefunden haben, findet man in Nordamerika die ältern Winderhitzungsapparate noch fast ausschließlich in Anwendung. Um nun die bekannten Uebelstände derselben — rasche Zerstörung und schwierige Auswechslung der Winderhitzungsrohre — zu beheben, hat Weimer die Rohre in seinem Apparate (Fig. 22 und 23) hängend angeordnet, alle Flanschen außerhalb der Feuerzüge gelegt, und behauptet so eine längere Dauer und leichtern Ersatz der Rohre erreicht zu haben.

Wie aus dem Querschnitt Figur 23 ersichtlich, wird der Apparat durch eine verticale Wand in zwei Kammern getheilt, von denen jede wieder aus einer obern und untern Hälfte besteht. In letztere, den Verbrennungsraum, treten die Hohofengase ein, verbinden sich mit der durch Gasrohre von 25^{mm} Durchmesser eintretenden atmosphärischen Luft und entzünden sich, worauf die Verbrennungsgase durch quadratische Fenster von 150^{mm} Seitenlänge nach aufwärts in die Röhrenkammern steigen und endlich durch die Kamine entweichen. Die Heizcanäle sind somit vollständig getrennt, die Luftrohre dagegen stehen sämmtlich mit einander in Verbindung, und zwar vertheilt sich die Gebläseluft zunächst in die drei Schlangenrohre der ersten Kammer, wird in einem obern Querrohre gesammelt, durchströmt von hier aus die andern drei Schlangenrohre und wird endlich auf derselben Seite, wo sie kalt eingetreten war, mit der erforderlichen hohen Temperatur abgeleitet.

Die Heizrohre sind mit ovalem Querschnitt von 100 auf 300^{mm} gegossen und sollen 6^{m} lang sein; am obern Ende sind sie im Viertelkreis abgebogen und werden hier an einander geschraubt. Die abge-

[2] Vgl. Teichmann *1876 **220** 116. Grove 1876 **222** 184.

bogenen Hälse tragen Lappen angegossen, um die Rohre an kräftigen Quertraversen aufzuhängen (Fig. 22); außerdem haben die Rohre hier eine Flansche, welche zum Tragen der aus Chamotteziegeln hergestellten Decke dient.

68. Funkenfänger von Tagleicht in Wien. (Fig. 24 und 25 [c/3].)

Der in den Zeichnungen Fig. 24 und 25 in seiner Anwendung für Locomotiven dargestellte Funkenfänger ist schon mehrfach mit Erfolg bei stabilen Rauchfängern in Wien versucht worden, und dürfte sich speciell für Locomobilschornsteine eignen, bei denen mit Holz oder Stroh geheizt wird.

Der Apparat besteht aus je zwei gelochten Platten und deren Gegenschirmen, welche so angeordnet sind, daß nirgends die Funken directen Austritt ins Freie haben, ohne daß doch der Zug allzusehr beeinträchtigt würde. Die gelochten Scheiben, von denen die obere, wie aus Figur 24 ersichtlich, durch aufgenietete Blechstreifen gegen den directen Durchgang von Funken geschützt ist, können mittels eines Zuges gehoben oder gesenkt werden, um den Durchgangsquerschnitt zu verengen oder zu vermehren.

Der in Philadelphia ausgestellte Rauchfang war augenscheinlich für einen Locomotivkessel bestimmt, wurde jedoch nicht praktisch erprobt, so daß noch immerhin fraglich bleibt, ob die Construction auch für diesen Fall mit Nutzen anwendbar ist, da die Blasrohrwirkung jedenfalls beeinträchtigt werden dürfte.

69. Vacuum-Dampfpumpen. (Fig. 26 bis 28 [d/3].)

Der „hydraulische Annex" war entschieden am meisten besucht und geschätzt von allen Gästen der Maschinenhalle, die jedoch weniger angezogen wurden durch die vielen interessanten Constructionsdetails, durch welche sich die dort ausgestellten Objecte von einander unterschieden, als herbeigeführt durch den ihnen allen gemeinsamen Effect, Wasser und Luft, Erfrischung und Kühlung. Es ist daher fast undankbar zu sagen, daß im Allgemeinen wenig neues zu sehen war. Was Gebläse und Luftcompressionsmaschinen betrifft, so wären zunächst zwei verticale Gebläsemaschinen und eine horizontale Luftcompressionsmaschine, die in der Maschinenhalle standen, zu erwähnen, und ferner im hydraulischen Annex eine Anzahl von Centrifugalventilatoren und Kapselrädergebläsen; voran Roots' Blower (*1874 213 380. *1875 218 426) in completer Collection aller Größen, dann Diston's Blower, Ellis' Blower, Baker's Blower (*1873 212 384) u. s. f., die zum Theil

schon im Journal beschrieben sind, zum Theil so geringe Differenzen von einander aufweisen, daß es uns unmöglich wäre, eine scharfe Charakteristik zu geben, und dies einem eingehenderen Specialbericht überlassen bleiben muß.

Ein gleiches gilt von den Pumpen; man fand dort alle die geistreichen — und dampfvergeudenden — Anschlagsteuerungen, mit denen seit Cameron's Special Steam-Pump (*1873 210 99) die Erfinder vergebens sich gegenseitig zu überbieten streben; Blake's Dampfpumpe (*1875 218 14), Niagara-Pumpe (1874 212 435), die Pumpe von Selden, von Knowles, von Pickering (1876 219 387) u. A. Von Rotations- und Centrifugalpumpen sind uns gegenwärtig die verschiedenen englischen Firmen Gwynne (1868 189 425. 190 260. 1876 219 177. 220 379) und L. D. Green (*1874 216 471).

Endlich aber doch etwas specifisch Amerikanisches, die sogen. Vacuumpumpen, die sich seit der Wiener Weltausstellung 1873 durch Hall's „Pulsometer" (*1873 210 101) auch in Europa zu verbreiten begannen. Die „Aquometer" Dampfpumpe (Fig. 26 bis 28), ausgestellt von der „Aquometer Steam Pump Company" in Philadelphia, ist vielleicht der beste Repräsentant dieser Gruppe. Figur 27 zeigt die beiden Pumpenkammern sammt ihren Saugklappen und dem Saugrohre im Querschnitt, hinter denselben punktirt sind die betreffenden Druckventile und das Druckrohr ersichtlich. Im langgestreckten obern Theile der Kammern sind die Oeffnungen, welche zum Dampfvertheilungsorgan führen, dessen Gehäuse in Figur 26 in der Ansicht, in Figur 28 in vergrößertem Querschnitte gezeichnet ist. In der Mitte des Gehäuses mündet das Dampfrohr zwischen zwei Scheiben, die auf einer gemeinsamen Spindel befestigt und auf Längsrippen verschiebbar sind. An ihren Außenseiten haben die Scheiben Schleifflächen angearbeitet und stehen Ventilsitzen gegenüber, die sie abwechselnd öffnen und schließen, je nachdem sie nach rechts oder links verschoben sind. Außerhalb der Ventilsitze trägt die Spindel auf jeder Seite eine Fangschale aufgebolzt. In der Stellung der Figur 28 ist das rechte Ventil geschlossen, das linke geöffnet, und der Dampf strömt von hier aus durch die oben angeführte Oeffnung in die linke Pumpenkammer, die wir mit Wasser angefüllt voraussetzen wollen. Hier mischt er sich in dem obern langgestreckten Halse mit Luft, welche durch kleine Ventile zugelassen wird, und drückt die Wassermenge durch die Druckklappe in das Druckrohr. Sowie jedoch die Kammer ganz geleert ist und der Kesseldampf selbst mit erhöhter Geschwindigkeit durch die Druckklappe zu entweichen beginnt, wird

die Ventilspindel des Dampfvertheilungsorganes durch den Anprall des Dampfes wider die Fangschale nach links verschoben, das linke Ventil geschlossen und der Dampfzutritt zur linken Kammer unterbrochen. In Folge dessen sinkt die Spannung des in der linken Kammer eingeschlossenen Dampfes, die Saugklappe öffnet sich, Wasser tritt ein und vollständige Condensation findet statt, so daß die linke Kammer nunmehr durch den äußern Luftdruck neuerdings mit Wasser angefüllt wird. Gleichzeitig fand in der rechten Kammer Dampfzutritt statt, bis alles darin enthaltene Wasser durch die Druckklappe ausgepreßt und das Dampfvertheilungsorgan wieder nach links verschoben war, worauf wieder Dampf in die linke Kammer tritt, die Saugklappe schließt und die Druckklappe öffnet. Das angesaugte Wasser behält jedoch beim plötzlichen Schließen der linken Saugklappe lebendige Kraft genug, um die rechte Saugklappe zu öffnen und hier, wie früher links, die Condensation einzuleiten, womit das regelmäßige Spiel des Aquometers erklärt ist. Zu bemerken wäre nur noch, daß zur Vermeidung von Stößen über dem Saugrohr ein Windkessel angebracht ist.

In gleicher Art wie der hier beschriebene Aquometer wirkt der Hall'sche Pulsometer, der noch dadurch vereinfacht ist, daß an Stelle des oben beschriebenen Dampfvertheilungsorganes nur eine Kugel auf die obern Trennungskante beider Pumpenkammern gelegt ist, und, abwechselnd vom rasch entströmenden Dampfe mitgenommen, die rechte oder linke Einströmöffnung verschließt. Ebenso fungirt die Vacuum-Dampfpumpe von Nye, die gleichfalls im hydraulischen Annex ausgestellt war, nach gleichen Principien, sowie eine neuere, nicht ausgestellt gewesene Pumpe von Gleason. Ihnen allen ist gemeinsam eine wahrhaft imposante Einfachheit und eine ebenso großartige Vernachlässigung der hier stattfindenden unvermeidlichen Dampfverluste, welche nur dann verzeihlich wären, wenn von der Vorwärmung des Wassers Gebrauch gemacht werden könnte, speciell zur Kesselspeisung.

Daß aber die Vacuumpumpe unmöglich den Kessel speisen kann, mit dessen Dampf sie arbeitet, ist aus der directen Wirkungsweise des hier arbeitenden Dampfes sofort einleuchtend.

70. Pumpenventil von Matthewman und Johnson. (Fig 29 [d/4].)

An den Schlammpumpen der Obengenannten befindet sich ein eigenthümliches Ventil (Fig. 29), welches trotz der bei solchen Pumpen stattfindenden ungünstigen Umstände, so vortrefflich fungirt, daß es gewiß einer weitern Verbreitung fähig ist. Dasselbe besteht aus einem Kaut-

schukschlauche $a\,a_1$, welcher in das Saug- oder Druckrohr eingesetzt und nach der Stromrichtung der Flüssigkeit zu durch einen aufgenieteten Bügel b zusammengefaltet und mit dem Leitungsrohre c verbunden wird. Die in der Pfeilrichtung strömende Flüssigkeit drückt den Schlauch nach aufwärts zusammen und entweicht zwischen demselben und dem Leitungsrohre, während der Rückgang der Flüssigkeit dadurch verhindert wird, daß dieselbe von der andern offenen Seite a_1 ins Innere des Schlauches tretend denselben fest gegen die Rohrwandung anpreßt.

Bei der Pumpe von Matthewman und Johnson sind zwei solche Ventile in gleicher Richtung in ein Rohr gesetzt, das am einen Ende das Saugrohr, am andern Ende das Druckrohr angeschraubt hat und zwischen beiden Ventilen den Pumpenkörper trägt. Beim Aufgange des Kolbens wird durch das eine Ventil angesaugt, während das andere durch den Ueberdruck der Druckleitung festgeschlossen bleibt; beim Niedergang eröffnet sich umgekehrt das Druckventil und das Saugventil bleibt dicht geschlossen. Dieser dichte Schluß wird selbst dann bewerkstelligt, wenn feste Substanzen zwischen dem Schlauch und dem Leitungsrohr zurückgeblieben sind, da diese von der elastischen Masse eingehüllt und beim nächsten Hube weiter befördert werden. Damit jedoch derartige Substanzen beim Anprall an den Kautschuk denselben nicht verletzen können, und damit ferner durch den Rückdruck der Schlauch nicht aus der Form gebracht werde, ist derselbe durch eine eiserne Schutzplatte d gedeckt, welche in einem Scharnier an dem aufgenieteten Bügel b drehbar eingehängt ist.

71. Gould's Dampffeuerspritze. (Fig. 30 bis 32 [b/3].)

Unter den amerikanischen Dampffeuerspritzen, welche im Allgemeinen durch ihre brillante Ausführung imponiren, nehmen die Gould'schen Maschinen einen hervorragenden Rang ein. Doch soll hier nicht näher auf die verschiedenen Dispositionen dieses speciell amerikanisch entwickelten Sicherheitsmittels eingegangen werden und nur die gelungene Anordnung der von Gould angewendeten Saug- und Druckpumpen eine kurze Erwähnung finden.

Der Pumpenkörper besteht, wie aus Fig. 30 und 31 ersichlich ist, zunächst aus einem äußern Gehäuse A, in welchem die drei Austrittöffnungen a und die zwei Eintrittöffnungen e angebracht sind. In dieses Gehäuse ist der Pumpencylinder P sammt dem die Eintritt- und Austrittventile tragenden Mantel M eingesetzt derart, daß er nach Entfernung des Deckels leicht herausgenommen werden kann. Eine verticale Wand des Gehäuses A (Fig. 31) trennt die Eintrittöffnungen e von

den Austrittöffnungen a; rechts von derselben befinden sich die Saugventile, links die Druckventile. Eine zweite, horizontale, Wand (Fig. 30) trennt die untern Saug- und Druckventile von den obern, so daß die Pumpe doppeltwirkend ist.

Die Construction der Ventile ist in Figur 32 dargestellt; sie bestehen aus einer Metallscheibe, welche an der Dichtungsfläche mit einem Kautschukstulp armirt ist. Das Wasser tritt beim Lüften des Ventils sowohl in der äußern als der innern Ringfläche aus und verhindert so, daß die Führung mit Schmutz verlegt wird; der Führungsstift ist in den Ventilsitz geschraubt, gibt der Spiralfeder das entsprechende Widerlager und wird von vier vorstehenden Rippen des Ventiltellers umfaßt. Der Ventilsitz selbst ist gleichfalls aus Metall und wird in den Mantel M eingeschraubt.

Die vorliegende Pumpe hat 20 Saugventile von je 19,3^{qc} Fläche, 8 Druckventile von der gleichen Oeffnung und 108^{qc} Pumpenquerschnitt.

(Fortsetzung folgt.)

Rohrdichtungen für Oberflächencondensatoren.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [e.d/3].

Die Hauptbedingungen für die dichte Verbindung der dünnen Messingrohre mit den Rohrwänden sind (nach den Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, Pola 1877 S. 57) folgende:

1. Das verwendete Dichtungsmaterial darf die Rohre und Rohrplatten nicht angreifen.

2. Die Construction muß einfach und billig sein, und zwar nicht allein in der ersten Herstellung, sondern auch während der Verwendung.

3. Die Rohre müssen dicht und fest in den Rohrplatten gehalten sein und doch der durch die Temperaturdifferenz verursachten Ausdehnung und Zusammenziehung nachgeben können.

4. Die Verbindung muß dicht halten, möge der Ueberdruck auf der innern oder der äußern Seite der Rohrplatten stattfinden.

5. Das Dichtungsmaterial soll überall leicht zu beschaffen sein.

6. Die Construction muß gestatten, die Rohre möglichst nahe an einander zu legen.

7. Sie muß gestatten, daß jedes Rohr unabhängig von dem andern herausgenommen und wieder eingesetzt werden könne; auch soll diese Manipulation mit Leichtigkeit geschehen und möglichst kurze Zeit beanspruchen.

Diesen Bedingungen entsprechen die verschiedenen, in Fig. 1 bis 5 skizzirten Rohrdichtungen in nachstehend kurz angegebener Weise.

Die Anordnung von Hall (Fig. 1), bei welcher Schnüre aus Zwirnband eingelegt und durch kleine Stopfbüchsen festgezogen werden, entspricht den Bedingungen 1, 5 bis 7 vollständig, nur muß die Packung in Leinöl getränkt eingelegt werden, weil sie sonst leicht verfault. Damit verticale Rohre besser halten, werden elastische Dichtungen eingelegt, mit der Seele aus Kautschuk und mit den Wänden aus Leinwand; dieselben haben eine Höhe von 19^{mm} bei einer Dicke von 3^{mm}. (Bezugsfirma: Heinrich Sachs in Wien, I. Giselastraße Nr. 3. Preis loco Wien 2 fl. 50 kr. pro $0^{k},56 = 186$ Stück.)

Bei der Röhrenbefestigung nach Spencer (Fig. 2) sind die um das Rohr bestehenden Räume in der Platte durch zwei fest eingetriebene Gummiringe ausgefüllt. Der Hauptnachtheil dieser Anordnung liegt darin, daß die Gummiringe in Verbindung mit warmem Seewasser die Messingrohre und Platten angreifen. Es sind Fälle vorgekommen, daß die Rohrenden unter dieser Einwirkung vollständig zerstört wurden.

Bei dem Systeme von Sewell (Fig. 3) wird eine große Gummiplatte von einer zweiten Rohrplatte dicht gegen die Rohre gepreßt.

Nach Allen's Patent (Fig. 4) wird ein gepreßter Ring von trocknem Holz in den ringförmigen Raum zwischen Rohr und Rohrplatte eingetrieben.

Für die Verbindung nach Howden (Fig. 5) wird der zwischen Rohr und Rohrplatte bestehende Raum durch eine geflochtene Schnur dicht ausgefüllt, indem die einzelnen Windungen fest auf einander gedrückt werden.

Patentirter Wasserstandzeiger von L. Ingermann in Minden (Westphalen).

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [c/4].

Bei den bisher beim Betriebe der Dampfkessel gebräuchlichen Wasserstandgläsern haben sich vielfache Mängel, z. B. Verstopfung des Canals in Folge der Gummidichtung, häufiges Zerspringen der Glasröhre durch entstehende Spannung beim Anschrauben oder durch die verschiedene Temperatur derselben bei nicht gänzlicher Füllung u. s. w., herausgestellt. Die Erfahrung hat gelehrt, daß alle diese Uebelstände weniger dem Material als vielmehr hauptsächlich der Form der Glasröhren und

deren Längenausdehnung zuzuschreiben sind. Um diesen Mängeln abzuhelfen, muß man daher von der Glasröhre Abstand nehmen und sie durch eine Metallröhre ersetzen, in welcher gut gekühlte Glasfensterchen so angebracht sind, daß die Erkennung des Wasserstandes sicher erfolgen kann. Auf dieses durch die Praxis bereits bewährte Princip ist die Construction des in Figur 6 dargestellten Patent-Wasserstandzeigers basirt. Derselbe besteht aus einer viereckigen Metallhülse, in welcher auf beiden Seiten kleine runde Glasscheiben genau gegenüber angebracht sind, so daß der Stand des Wassers sowohl bei Tages- als Lampenlicht genau zu erkennen ist. Die Dichtung der Glasscheiben (28^{mm} Durchmesser und 4^{mm} dick) in dem Metallrohre erfolgt einfach mittels Gummi- und Schraubenhülsen, und ist eine Auswechslung derselben leicht, schnell und sicher auszuführen.

Da der Temperaturwechsel auf diesen Wasserstandzeiger keinen schädlichen Einfluß ausübt, so eignet sich derselbe vorzüglich für Locomotiven und Dampfschiffe, zumal alle Gefahren des Springens des Glases beseitigt sind, sowie auch das lästige Eindringen der Gummiringe in den Canal nicht mehr vorkommen kann, was sonst so störend im Betriebe wirkt.

Der Wasserstandzeiger kann in jeder beliebigen Größe mit und auch ohne Absperrhähnen nach Figur 6 geliefert werden. Bei Einsendung der alten Wasserstandgläser wird die patentirte Erneuerung nach Figur 7 ausgeführt.

Reinecker's verbesserte Schneidkluppe.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [b/3].

Die in Fig. 8 bis 11 dargestellte Schneidkluppe von J. E. Reinecker in Chemnitz ist im Principe dem Schneidkopfe der Sellers'schen Schraubenschneidmaschine nachgebildet. Sie besitzt vier dünne Schneidbacken, welche in die radialen Schlitze des Kluppenkörpers A genau eingepaßt sind. Jeder Backen ist mit einem Einschnitte versehen, wie in Figur 11 ersichtlich ist. An dem kreisrunden Deckel B befinden sich vier excentrische, nach Kreisbogen gekrümmte Führungsleisten a (Fig. 10), deren jede in den Einschnitt eines Backens eingreift. Dieser Deckel B ist in dem Kluppenkörper A drehbar und wird durch einen mit vier Schrauben aufgeschraubten Ring an seinem Platze gehalten. Wird nun der Deckel B mittels der daran scharnierartig befestigten Falle C, in deren ausgebohrtes

cylindrisches Ende zu diesem Zwecke noch ein Stift gesteckt werden kann, nach einer oder der andern Richtung verdreht, so werden die Backen durch die excentrischen Führungsleisten a dem Mittelpunkte der Kluppe genähert oder von demselben entfernt. Damit die Backen beim Schneiden des Gewindes die ihnen gegebene bestimmte Stellung beibehalten, ist die Falle C an ihrer Rückseite mit einer Nase versehen, welche in dem von zwei concentrischen Kreisbögen begrenzten Schieber D eingreift; dieser aber ist durch die Stellschraube E, welche ihr Muttergewinde in seinem äußern Umfange findet, sowohl feststellbar als auch hin und her verschiebbar, wodurch ein kräftiges Anziehen der Backen beim Gewindeschneiden ermöglicht ist. Gegen die schon im J. 1873 ausgeführte und im Polytechnischen Centralblatte, 1873 S. 209 von Prof. Kellerbauer beschriebene und dort abgebildete Schneidkluppe ist das jetzt vorliegende Werkzeug dadurch verbessert, daß die Stellschraube E parallel zu den Hebelarmen an der Seite des Kluppenkörpers angebracht ist, um die Verschwächung des letztern, welche die concentrische Nuth m zum Aufnehmen des Schiebers D veranlaßte, zu vermeiden. Auch fällt bei der jetzigen Ausführung das dort zum Halten des Schiebers D erforderlich gewesene Deckplättchen weg, da derselbe durch das tiefere Eingreifen der Schraube E ohnedies fest genug gehalten wird. Es ist auch nicht unbedingt nöthig, daß in der Kluppe vier Backen vorhanden seien; es würden auch, wie bei Sellers' Schraubenschneidmaschine, drei Backen genügen. J. E. Reinecker wählte jedoch vier Backen, um einige Schneiden mehr zu erhalten und dadurch einestheils ein leichtes Anschneiden, anderntheils aber ein schöneres und glatteres Gewinde zu erzielen, welch letzteres besonders mit drei Backen nicht so vollkommen erreicht wird.

Diese Schneidkluppe bietet für das Gewindeschneiden von Hand alle Vorzüge, welche dem Schneidkopfe an Sellers' Schraubenschneidmaschine eigen sind. J. P.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von J. Hentsch Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Taf. XIII [d/4].

(Fortsetzung von S. 284 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Kummer, Modell 1876.

Das von dem Ingenieur Heinrich Kummer zu Dresden construirte Hinterladegewehr ist im J. 1876 in Preußen patentirt worden. Der

auf dem Gebiete der Waffentechnik wohlbekannte Erfinder, welcher bereits im Anfange der fünfziger Jahre sich durch Construction eines Zündnadelgewehres hervorgethan hat, strebte besonders dahin, den Schloßmechanismus auf das Möglichste zu vereinfachen, und glaubte dies am besten unter Zugrundelegung des Cylinderverschlußsystemes zu erreichen. Die Figur 12 gibt den Verticallängendurchschnitt bei geöffnetem Gewehre.

Auf das hintere Ende des Laufes ist eine im Querschnitte achteckige Hülse A aufgeschraubt, welche der Länge nach eine cylindrische Bohrung besitzt, in deren vordern Theile sich ein kurzes Gewinde zur Aufnahme des Laufes B befindet. Unmittelbar hinter der hintern Lauffläche ist die Hülse A auf der obern und rechten Seite bis zur Höhe des Schaftes geöffnet, welche Auslassung a zum Einbringen der Patrone in den Lauf dient. Im hintern Theile der Bohrung befinden sich Schraubengänge zur Aufnahme des Gewindes b des Verschlußcylinders C. Dasselbe ist indessen senkrecht über und unter der Seelenachse auf je $^1/_4$ des Umganges fortgenommen, und entstehen dadurch Gänge d, welche, wie wir später sehen werden, das Einführen des Verschlußcylinders C und Schließen des Laufes durch $^1/_4$ Drehung des erstern ermöglichen. An der äußern, untern Fläche der Hülse C ist mittels einer Schraube die Abzugsfeder D befestigt, welche, entsprechend der Einrichtung bei den andern Cylindersystemen, auf ihrem hintern Ende den senkrecht stehenden und durch ein Loch in der untern Wand der Hülse in die Bohrung der letztern tretenden Abzugsfederstollen E trägt; derselbe besteht indessen nicht mit der Feder aus einem Stücke, sondern ist in einer senkrechten Auslassung der letztern mittels eines quer durch beide hindurchgehenden Stiftes f gehalten. Vor dem Stollen E befindet sich in der Feder ein rundes, senkrechtes Loch zum Durchlassen einer die Hülse C und somit den Lauf B im Schafte festhaltenden Schraube g. Hinter dem Stollen besitzt die Abzugsfeder eine senkrechte Auslassung, wodurch dieser Theil gabelförmige Gestalt erhält, und ist in dieser mittels eines horizontalen, quer hindurchgehenden Stiftes h die sogen. Stange F derart befestigt, daß sie sich in verticaler Richtung um den Stift h drehen kann. Auf ihrer obern, gegen die Hülse sich legenden Fläche besitzt die Stange drei verschieden weit nach oben hervorstehende, abgerundete Ansätze, welche den Druckpunkten des Abzuges des Dreyse'schen Zündnadelgewehres entsprechen. Der vorderste Druckpunkt 1 liegt stets an der Hülse an, der folgende 2 legt sich gegen dieselbe, sobald man den Abzug zurückzieht und dadurch das nach hinten gerichtete Ende der Stange F hebt, wodurch der Abzugsfederstollen niedergezogen wird. Sobald der hinterste Druckpunkt 3 die Hülsenfläche erreicht, ist der Abzugsfederstollen E so weit nieder-

gezogen, daß der Schlagbolzen G über letztern hinweggleiten kann und das Gewehr losgeht. In der hintern Fläche der Hülse endlich befindet sich eine geringe viereckige Auslassung, in welche ein Schieber tritt, sobald der Cylinder C, wie z. B. auf dem Marsche ꝛc., festgestellt werden soll.

Der Verschlußcylinder C dient zum Verschließen des Laufes und zur Aufnahme der übrigen Schloßtheile. Derselbe bewegt sich in der Hülsenbohrung vor und zurück, ist äußerlich seiner größten Länge nach glatt und besitzt auf dem hintern Ende ein Schraubengewinde b, welches bei geschlossenem Gewehre in die Hülsenschraubengänge tritt. Diese Schraubengewinde b sind zu beiden Seiten auf $^1/_4$ ihres Umganges fortgefeilt, und ist es durch diese Unterbrechung der Schraubengewinde der Hülse und des Verschlußcylinders ermöglicht, daß der letztere geradlinig in die Hülse geschoben werden kann, indem die hervorstehenden Schraubengänge b des Verschlußcylinders C in die Gänge d der Hülse A und umgekehrt die Schraubengänge der letztern in die Gänge der erstern treten. Bei einer Vierteldrehung des Verschlußcylinders C nach rechts treten die Schraubengänge in einander, der Verschlußcylinder wird vorgeschoben und der Gewehrverschluß bewirkt. Diese Einrichtung stammt schon aus früher Zeit, und kam Kummer bereits vor etwa 23 Jahren auf die Idee, eine Schraube von beliebig vielen Umgängen derart herzustellen, daß bei einer Vierteldrehung des Cylinders nach rechts die sämmtlichen Schraubengänge in gegenseitigen Eingriff gelangen. Ohne die Einrichtung der Gänge würde behufs Schließens des Gewehres der Cylinder so viele Umdrehungen ausführen müssen, als das Gewinde Gänge besitzt. Es mag hier noch ausdrücklich erwähnt werden, daß der Erfinder bereits im J. 1855 einen nach diesem Principe der Schraubengänge erbauten Hinterlader dem damaligen sächsischen Kriegsminister v. Rabenhorst vorgelegt hat. Das hinterste Ende des Verschlußcylinders ist absatzartig geschwächt und auf diesen Theil ein Griff H aufgeschoben. Um diesen mit dem Cylinder zu einem Ganzen zu vereinigen, ist der Länge nach und parallel zur Seelenachse ein Schraubengewinde angebracht, welches je zur Hälfte in beiden Theilen sich befindet. Wird hierin die Schraube, welche sich mit ihrem Kopfe mit der hintern Fläche des Cylinders C und Griffes H vergleicht, eingeschraubt, so kann sich der Griff H weder um den Cylinder C drehen, noch kann derselbe nach hinten abgezogen werden. Der Verschlußcylinder C ist der Länge nach mit einer cylindrischen, centralen, überall gleich weiten Bohrung behufs Aufnahme des Schlagbolzens G versehen. Nach vorn wird dieselbe durch einen Boden geschlossen, in welchem sich eine centrale, engere, nach vorn conisch sich verjüngende Bohrung zum Durchlassen des

vordern Theiles des Schlagbolzens G befindet. Seine vordere Fläche ist conisch ausgefräst und dient bei geschlossenem Gewehre zur Aufnahme des ebenso geformten hintern Theiles des Patronenbodens. An der bei geöffnetem Gewehre nach unten gerichteten Seite des Verschlußcylinders befindet sich der Länge nach eine Auslassung i, welche nach vorn bis zum Boden, nach hinten bis fast zum Gewindetheile reicht und hier nach rechts in eine kurze Querauslassung j übergeht. Beide Auslassungen dienen zum Durchgang des Abzugsfederstollens E, damit dieser auf den Schlagbolzen G einwirken kann, und zwar tritt derselbe in die Längsauslassung i bei geöffnetem, in die Querauslassung j bei geschlossenem Gewehre. In der Außenfläche des Verschlußcylinders, und zwar am vordern Ende, befindet sich der Länge nach rechts und oberhalb der Seelenachse eine Auslassung zur Aufnahme des Extractors J. In dieser Auslassung ist etwa in der Mitte wiederum eine Vertiefung angebracht, welche in der nach vorn gerichteten Hälfte schwalbenschwanzartige Form besitzt und zur Aufnahme eines Ansatzes des Extractors bestimmt ist, wodurch letzterer in der Verschlußcylinderauslassung festgehalten wird. Nach hinten geht die Auslassung in eine kurze schmälere, nach hinten allmälig verlaufende Auslassung über, welche zum Einsetzen einer Nadel behufs Herausnahme des Extractors dient.

Der Extractor J ist ein federndes Stahlstäbchen von viereckigem Querschnitte mit einem Haken an seinem vordern Ende, welcher zum Eingreifen des Patronenbodens bestimmt ist. Etwa in der Mitte des Stäbchens ist an der dem Cylinder zugekehrten Seite ein ovaler Ansatz angebracht, welcher schwalbenschwanzartigen Querschnitt besitzt, in die oben erwähnte Vertiefung des Extractorlagers tritt und hierin dadurch festgehalten wird, daß die Enden des Extractors gegen den Cylinder federn.

Der Verschlußcylindergriff H dient zur Handhabung des Cylinders und Aufnahme der Schlagfeder K, ist auf die oben beschriebene Art mit dem Cylinder zu einem Ganzen vereinigt und besteht aus zwei Theilen, welche durch eine Verschraubung mit einander verbunden werden. Derselbe ist hohl, und geht von dieser senkrecht zur Cylinderachse stehenden Auslassung eine Oeffnung bis in die Cylinderbohrung. In der Griffauslassung wird durch die Verschraubung ein Absatz gebildet, auf welchen sich entsprechende Ansätze der Schlagfeder K legen, wodurch verhindert wird, daß die Feder nicht zu tief in den Cylinder tritt. An der linken Seite des untern, auf den letztern geschobenen, ringförmigen Theiles des Griffes ist der Länge nach eine Auslassung mit schwalbenschwanzartigem Querschnitte angebracht, welcher zur Aufnahme eines Schiebers bestimmt ist. Letzterer hat den Zweck, in vorgeschobener Stel-

lung bei halb aufgerichtetem Griffe in die früher erwähnte Auslassung in der hintern Fläche der Hülse A zu treten, dadurch den Verschlußcylinder in seiner Lage zu fixiren und ein unvorhergesehenes Oeffnen des Verschlusses auf dem Marsche ꝛc. zu verhindern. Der ebenfalls im Querschnitte schwalbenschwanzartige Gestalt besitzende Schieber besitzt an seiner dem Cylinder zugewendeten Seite eine Feder, welche mit ihrem nach hinten gerichteten Ende mittels eines schwalbenschwanzartigen Fußes an demselben befestigt ist, mit ihrem vordern Ende gegen den Cylinder federt und hier eine kleine Verstärkung besitzt, welche bei zurückgezogener Lage des Schiebers in eine kleine Vertiefung seines Lagers tritt und dadurch in dieser Stellung fixirt wird. Durch das hintere Ende des Schiebers geht ferner eine Schraube, welche bei vorgeschobener Lage desselben in eine kleine Vertiefung tritt und ihn in dieser Lage festhält.

Die Schlagfeder K ist eine zweiarmige Feder, welche an ihrem obern Ende dort, wo beide Arme zusammenkommen, zwei seitwärts hervorstehende Ansätze zur Handhabung besitzt. In der Mitte der Feder befinden sich an jedem Arme weitere zwei Seitenansätze, welche sich, wie oben erwähnt, auf die Verschraubung im Griffe legen und das weitere Eindringen der Feder verhindern. Mit dem untern Theile treten die beiden Arme der Feder in die Auslassung des Schlagbolzens. Der hintere Arm m endlich ist etwas kürzer als der vordere n.

Der Schlagbolzen G besitzt in seinem längsten Theile cylindrische Gestalt, und entspricht seine Stärke der Weite der Cylinderbohrung. Nach vorn geht er unter scharfem Absatze zu der schwächern, conisch geformten Spitze l über. In der Mitte ist derselbe geschwächt, wodurch ein Absatz k entsteht, welcher sich bei gespanntem Gewehre gegen die hintere Fläche des Abzugsfederstollens legt und dadurch die Feder gespannt erhält. In dem hintern Theile ist eine viereckige Auslassung angebracht, in welche die beiden Arme der Schlagfeder treten, und wird dadurch der Schlagbolzen gezwungen, die Drehung des Cylinders C mitzumachen. Ganz am äußersten hintern Ende trägt der Schlagbolzen einen Knopf o, welcher zur Handhabung des Bolzens dient und an seiner dem Verschlußcylindergriffe entgegengesetzten Seite mit einem nach vorn gerichteten Ansatze p versehen ist. Dieser ist nach links scharf abgesetzt, nach rechts verläuft er allmälig in die vordere Knopffläche und legt sich bei dem Schließen des Gewehres gegen einen Ansatz, welcher sich auf einem hinter der Hülse in dem Kolbenhalse eingelassenen Bleche L befindet und verhindert, daß eine Selbstentladung der Waffe vor vollständig bewirktem Schlusse erfolgt. Die hintere Fläche dieses Ansatzes ist nach links und vorn abgeschrägt.

Was das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem und abgefeuertem Gewehre folgende Stellung ein: Der Schlagbolzen G ist vorgeschleudert, steht mit seiner Spitze aber nicht über die vordere Fläche des Verschlußcylinders C vor, der letztere legt sich mit seiner vordern Fläche gegen den Patronenboden, der Griff H ist nach rechts niedergelegt und nimmt horizontale Stellung ein, das Gewinde b des Verschlußcylinders C ist in dasjenige der Hülse A, der Extractor J mit seinem Haken vor den Patronenbodenrand getreten, die Schlagfeder K abgespannt, der Ansatz p mit schiefer Fläche des Schlagbolzenknopfes o liegt links und unterhalb der Seelenachse, der Abzugsfederstollen E in der Querauslassung j des Verschlußcylinders C und hinter der Spannrast k des Schlagbolzens, der Sicherheitsschieber endlich ist zurückgezogen und wird in dieser Stellung durch seine Feder gehalten.

Behufs Ladens dreht man den Griff H um 45° nach links, so daß er verticale Stellung einnimmt, wodurch die Gewinde b des Verschlußcylinders C und der Hülse A von einander gelöst werden und in die entsprechenden Gänge treten. Der Verschlußcylinder C hat dabei eine geringe Rückwärtsbewegung, entsprechend $^1/_4$ Höhe eines Schraubenganges, ausgeführt, und da diese Bewegung der fest mit ihm verbundene Extractor J mitmachen muß, so wird die Patronenhülse in ihrem Lager gelockert und dadurch ihr späteres gänzliches Herausziehen aus dem Laufe bedeutend erleichtert. Durch die mit ihren Enden in der betreffenden Auslassung liegende Schlagfeder K gezwungen, muß auch der Schlagbolzen G eine $^1/_4$ Drehung um seine Achse ausführen, wodurch der Ansatz p seines Knopfes o nach unten zu liegen kommt. Nunmehr wird der Verschlußcylinder C so weit zurückgezogen, bis der bei dem Aufdrehen in den Längseinschnitt i getretene Abzugsfederstollen E gegen die vordere Begrenzung des letztern stößt und den Cylinder dadurch arretirt. Der Cylinder hat sich alsdann so weit zurückbewegt, daß die Patroneneinlage a, d. h. die seitliche Oeffnung der Hülse, frei liegt. Die Patronenhülse ist durch den Extractor J zurückgezogen und wird durch eine kurze Drehung des Gewehres nach rechts gänzlich ausgeworfen. Die übrigen Schloßtheile haben hierbei ihre Stellung zu einander nicht verändert, der Ansatz p des Schlagbolzenknopfes o ist rechts an der Warze des Kolbenhalsbleches C vorbeigeglitten. Hierauf wird die neue Patrone in die Patroneneinlage a gelegt, der Verschlußcylinder C wieder vor und die Patrone dadurch in den Lauf geschoben. Der Schlagbolzen G, in dessen Rast der Abzugsfederstollen E getreten, wird durch letztern festgehalten, kann sich somit nicht vorbewegen, und da der

hintere Arm m der Schlagfeder K durch den Verschlußcylinder vorgedrückt, der vordere n aber durch den Schlagbolzen G in seiner Stellung fixirt wird, so nähern sich beide Arme einander und die Feder wird gespannt. Sobald der Verschlußcylinder ganz eingeschoben ist, wobei der Haken des Extractors J über den Patronenbodenrand hinweggleitet und sich vor ihn legt, wird der Griff H um 45° nach rechts gedreht und niedergelegt. Hierbei treten die Gewinde in einander, der Verschlußcylinder C wird dadurch etwas vorgedrückt und die Patrone vollständig in ihr Lager im Laufe B geschoben. Da bei abgenutzter Rast k des Schlagbolzens G es sich ereignen könnte, daß letzterer bei dem Rechtsdrehen des Verschlußcylinders über den Stollen E hinweggleiten und somit eine unbeabsichtigte Entzündung der Patrone herbeiführen könnte, weil die Schlagfeder K nunmehr gänzlich gespannt ist, so hat der Constructeur die Einrichtung getroffen, daß bei dem Rechtsdrehen der Ansatz p des Schlagbolzenknopfes o sich von rechts nach links hinter der Warze des Kolbenhalsbleches L fortbewegt und erst bei vollständig bewirktem Schlusse so weit nach links getreten ist, daß er an der Warze vorbei vorschnellen kann. Im Falle aber das Gewehr nicht ganz geschlossen sein sollte und der Abzugsfederstollen niedergezogen würde, gleiten die schiefen Flächen des Ansatzes des Schlagbolzenknopfes und der Warze an einander entlang, zwingen den Verschlußcylinder zur Drehung nach rechts und schließen das Gewehr gänzlich.

Das Gewehr ist nunmehr zum Abschießen bereit, und wird behufs Entladung der Abzugsfederstollen E niederzogen, dadurch aus der Rast k entfernt; die Schlagfeder K gelangt in Thätigkeit und schleudert den Schlagbolzen G vor. Während nun der vordere Arm n der Schlagfeder, welcher speciell das Vorschleudern ausführt, durch die Wand des Verschlußcylindergriffes H arretirt wird, setzt der Schlagbolzen G in Folge seines Beharrungsvermögens seinen Marsch fort, tritt nach vorn aus dem Verschlußcylinder hervor, trifft das Zündhütchen im Patronenboden, wird aber sofort durch den kürzern, hintern Schlagfederarm m wieder so weit zurückgeführt, daß seine Spitze innerhalb der Verschlußcylinderbohrung liegt.

Um das Gewehr in Ruhe zu setzen, ergreift der Daumen der rechten Hand den Schlagbolzenknopf o und läßt denselben sanft vorgleiten, während der Zeigefinger den Abzug zurück und den Abzugsfederstollen E aus der Rast k zieht. Eine Entzündung der Patrone kann dabei nicht eintreten, weil die Schlagfeder K hinsichtlich ihrer Spannkraft so bemessen ist, daß sie dem Schlagbolzen nur die erforderliche Anfangsgeschwindigkeit verleiht, womit dieser dann in Folge des Beharrungsvermögens

seinen fernern Weg ohne Berührung mit der Schlagfeder fortsetzt und die Patrone zu erreichen vermag, während zuletzt noch der hintere Federarm m den zu heftigen Stoß des Bolzens gegen das Zündhütchen und den Cylinder elastisch auffängt und daher die Zwischenlegung eines Lederscheibchens gänzlich überflüssig ist. Durch das spätere Herausziehen des Bolzenknopfes o wird die Schlagfeder K von Neuem gespannt und das Gewehr wieder in schußfertigen Zustand versetzt.

Das Gewehr erfordert somit zu seiner Handhabung nur zwei Griffe, nämlich 1) Aufdrehen und Zurückziehen des Verschlußcylinders, 2) Vorschieben und Schließen desselben, wobei die Schlagfeder gespannt wird.

Was das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Schloßmechanismus betrifft, so kann solches ohne Anwendung irgend eines Instrumentes ausgeführt werden. Behufs Auseinandernehmens wird der Verschlußcylinder C aufgedreht, zurückgezogen und, indem der Abzugsfederstollen E mittels eines Druckes gegen den Abzug so weit niedergezogen wird, daß er aus der Auslassung i des Verschlußcylinders hervortritt, letzterer gänzlich aus der Hülse entfernt. Hierauf schraubt man den Griffdeckel H′ des Cylinders ab, indem man ihn zu diesem Zwecke in eine entsprechende Auslassung des Kolbens steckt, zieht die Schlagfeder K mittels ihrer Ansätze heraus und nimmt den Schlagbolzen G hervor. Nach Abschrauben der entsprechenden Schraube wird der Schieber abgenommen. Um den Extractor J zu entfernen, hebt man mittels einer starken Nadel oder eines spitzen Stiftes durch Unterschieben das hintere Federende behutsam empor bis über die Rundung der Cylinderfläche, während das vordere Federende bei dem Haken ebenfalls etwas gehoben und zurückgeschoben wird.

Das Zusammensetzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Die Patrone endlich ist zur Centralzündung eingerichtet und besitzt eine starke Messinghülse mit scharfkantigem, massivem Bodenrande.[1]

(Fortsetzung folgt.)

[1] Nach Mittheilung des Erfinders wurde das oben beschriebene Gewehr bei der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Dresden 1875 mit einer Preismedaille ausgezeichnet, und hat sich die officielle Begutachtung von Seiten des sächsischen Kriegsministeriums nach eingehender Prüfung und Beschießung schriftlich dahin ausgesprochen, daß der Verschluß an diesem Hinterlader solid und zuverlässig, selbst bei durchfeilten (so gut wie geplatzten) Patronen gefahrlos sei, indem der übergreifende Kopf des Verschlußcylinders die nach außen entweichenden Gase vom Schützen ablenke; daß der Mechanismus zu seiner Handhabung außer der Patroneneinlage nur zweier Griffe bedürfe und die Feuergeschwindigkeit (17 Schuß in einer Minute), sowie ganz besonders die leichte Herstellung und Zerlegung der wenigen Verschlußtheile den Kummer'schen Hinterlader in die Klasse der besten neuen Gewehrmodelle versetze.

D. Red.

Toselli's Hebeapparate für unterseeische Gegenstände.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [a/3].

Die Verbesserung der Tieflothe und Sondirinstrumente hat in unserer Zeit auch zur Herstellung von Apparaten geführt, welche ohne Zuhilfenahme von Tauchern zur Befestigung von Tauen größere Gegenstände vom Meeresgrunde aufleſen und zu Tage fördern. Bei beträchtlichen Tiefen ist ohnedies die Taucherarbeit nicht mehr ausführbar. Toselli, welcher bereits mehrere Apparate zum Aufholen von Grundproben construirte (vgl. *1874 212 193) und im J. 1869 erfolgreiche Experimente mit seinem Taucherapparate (Talpa marina) zur Zeit der maritimen Ausstellung in Neapel vollführte, hat neuerdings verschiedene Hebeapparate angegeben, welche im Bulletin de la Société d'Encouragement, 1876 S. 419 ausführlich beschrieben sind.

Der in Figur 13 skizzirte Grundgreifer (grappin automateur) besteht aus vier gebogenen Armen E, welche mit Gelenken an der Hülse A sitzen und beim Senken des Apparates mit je einer Kette F in gehobener Lage gehalten werden, indem letztere mit ihren Haken in die Schale D der Hülse A eingehängt sind. In dieser Hülse steckt eine mit Gewicht G belastete Spindel, deren tiefste Stellung durch einen Bund C' bestimmt ist.

Mit gehobenen Armen wird der Apparat an einer am Bügel B befestigten Leine im Wasser niedergelassen; trifft der Greifer auf den Meeresboden und ist das Grundgewicht G, wenn der Apparat richtig über den zu hebenden Gegenstand eingesenkt wurde, aufgestoßen, so streift der Bund C' die Kettenhaken von der Schale D ab, die Arme E fallen und umfassen den getroffenen Gegenstand, welcher nun emporgehoben werden kann. Hat der Grundgreifer nicht gefaßt, so muß er leer ausgehoben werden, um die Ketten neuerdings in die Schale D einzuhängen.

Dieser Uebelstand, welcher das Heben unterseeischer Objecte zu einem zeitraubenden Geschäft macht, kann für gewisse Zwecke durch eine Construction des Grundgreifers behoben werden, welche sich jedoch nur bei kleinern Dimensionen der Fangarme bewährt hat; dieselben erhalten für diesen Fall Flügel N (Fig. 14), um durch den Druck des Wassers beim Niederlassen des Apparates gehoben, d. h. in die zum Fassen geeignete Lage gebracht zu werden. Wird dieser Greifer im Wasser ruhig gehalten oder in die Höhe gezogen, so schließen sich die Arme M. Man kann daher mit diesem Apparate unter Wasser so lange suchen, bis der zu hebende Gegenstand gefunden und gefaßt wird.

Feuerwehrharnisch von Joh. Wilh. Oestberg in Stockholm.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [a.b/1].

Im Anschluß an die frühere Mittheilung (1876 221 567) bringen wir mit Bezug auf die Figuren 15 bis 18 eine nähere Beschreibung des neuen Feuerwehrharnisches (Feuertaucherapparates) — einer Rüstung, welche dem damit Bekleideten den gefahrlosen Zutritt zum Feuer behufs Löschung desselben oder behufs Rettung von Personen und Werthsachen gestattet. Diese Rüstung besteht aus einer doppelwandigen Kleidung, welche den ganzen Körper umschließt; sie läßt sich in zwei Haupttheile zerlegen, einen für den Körper bis zum Hals, den andern für Kopf und Hals; beide Theile werden am Halse luft- und wasserdicht mit einander verbunden. Die innere Hülle der Rüstung ist aus Kautschuk gefertigt, die äußere aus mit Plüsch gefüttertem porösem Stoff, gewöhnlich sogen. englischem Leder. Außerdem ist auf dem Kopf noch ein von doppeltem Segeltuch gefertigter, mit Canälen versehener „Panzer" k befestigt. Zwischen dem Körper des Feuertauchers und der innern Kautschukhülle circulirt abgekühlte Luft, welche continuirlich mittels einer Luftpumpe o. dgl. zugebracht wird. Die äußere Wandung wird fortwährend mit Wasser gekühlt, welches in den auf dem Kopfe befestigten Panzer k geleitet wird, durch die Canäle desselben strömt und über die ganze Oberfläche sich ergießt.

Die innere Kopfbedeckung ist durch Federn a (Fig. 18) verstärkt und an diese die doppelwandige Gesichtsmaske b befestigt, welche mit drei Sehlöchern c und einer kleinen Oeffnung d versehen ist; diese Löcher lassen sich nach Bedarf mittels Schieber mehr oder weniger verdecken. Um eine Erwärmung dieser Schieber hintanzuhalten, sind dieselben hohl und mit Bimsstein o. dgl. gefüllt.

Die Füße werden durch Sohlen von Kork, dickem Filz und Drahtgewebe geschützt.

Das Wasser wird durch einen Schlauch o zugeführt, der sich bei p in zwei Stränge theilt: dem Strahlrohr s und dem Schlauch p, welcher das Wasser in die Gesichtsmaske zur Abkühlung leitet; aus der Gesichtsmaske geht das Wasser durch das Rohr h nach dem Panzer und überfließt bei i austretend die ganze äußere Hülle.

Das Luftrohr n ist behufs Kühlhaltung von dem Wasserschlauch o umschlossen und mündet bei m an ein Rohrstück, welches an dem Ledergürtel l angeschraubt ist; der Gürtel selbst ist an der innern Hülle angenäht. Die zugepumpte Luft kühlt den Körper des Feuertauchers, ermöglicht das Athmen und wehrt durch den Austritt aus den Löchern c und d der Gesichtsmaske das Andringen von Rauch oder Flammen ab.

Das Strahlrohr s ist mit einem Sperrhahn versehen und kann im Haken t (Fig. 15) aufgehängt werden, wenn der Feuertaucher die Hände frei machen will; zum Geben von Signalen wird eine Trompete benutzt.

Zum Gebrauche der Rüstung zieht man zuerst die Leib- und Beinbekleidung an und schnallt den Ledergürtel fest um; hierauf wird die Kopfbekleidung angelegt, der obere Theil der Leibbekleidung zugehakt und mittels Schnur über die untern Theile der Kopfhülle fest zusammen gezogen, dann der am Kopfstück befestige Panzer heruntergelassen und zugehakt. Zuletzt schraubt man den Luftschlauch bei m, den Wasserschlauch g bei r (Fig. 16) an und verbindet das Ende des Hauptschlauches o und des Luftschlauches n mit der Feuerspritze, bezieh. der Luftpumpe. Bei verschlossenem Hahn am Strahlrohre genügen einige Hübe der Wasserpumpe, um die Rüstung ordentlich zu nässen. Diese ganze Manipulation nimmt bei einiger Uebung nur wenige Minuten in Anspruch.

Die Vertretung hat die Firma J. Brandt und G. W. v. Nawrocki in Berlin übernommen.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer am Polytechnicum in Langensalza.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 503 dieses Bandes.)

Während man noch vor wenig Jahren Maschinen von der Anordnung und den Dimensionen der zweiten vorhin beschriebenen Streckmaschine und sogar noch schwächere Maschinen als erste Streckwerke benutzte, alsdann aber pro Kopf 4 Bänder und 2 Ablieferungen wählte, sind jetzt die Maschinen größer, schwerer und stabiler geworden, wodurch die sonst sehr starke Abnutzung der arbeitenden Theile sehr vermindert, die Leistungsfähigkeit anderseits erhöht worden ist. Besonders hat man auch auf die Vergrößerung der Distanz und die Ausdehnung der Hechelwerke Gewicht gelegt und dabei die Feinheit der Nadelsysteme vermindert.

Die soeben beschriebenen neuesten Maschinen zeigen die gegenwärtig häufig beliebten Anordnungen und Abmessungen.

Es werden auch zur Verarbeitung von grober, bastiger Jute zu starken Nummern erste Streckmaschinen angewendet, bei denen die untern

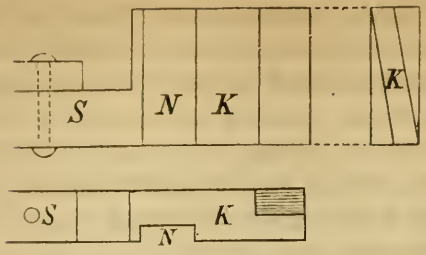
Streckwalzen mit tiefern runden Riffeln versehen sind. Die obern, ganz aus Eisen hergestellten Druckwalzen haben dann keinen Lederüberzug, sondern sind in derselben Weise geriffelt. Derartige Maschinen (drawings with iron fluted pressing rollers) eignen sich aber nicht zur Verarbeitung schwächerer Fasern, weil dieselben durch den unelastischen Druck von Eisen auf Eisen erheblich leiden würden.

Da nun in Deutschland in der Regel nicht beständig viel grobe Fasern versponnen werden, wie z. B. in Dundee, wo man auf bestimmten Maschinen continuirlich eine Sorte Rohmaterial zu denselben Nummern verarbeitet, sondern wegen veränderter Nachfrage häufig wechseln und zu groben Nummern oft lose Abfälle und schwächere Fasern verwenden muß, so sind die erwähnten Maschinen für unsere Verhältnisse nicht geeignet.

Streckmaschinen mit Streckdruckwalzen aus Erlenholz — wie sie in der Flachsspinnerei gewöhnlich angewendet werden — benutzt man für Jute nur noch selten und kommen, da sie für dieses Material für unzweckmäßig erkannt worden sind, immermehr außer Gebrauch.

Kehren wir jetzt zur Besprechung des Betriebes der zuerst vorgeführten zweiten Streckmaschine zurück und betrachten zuförderst den Schraubenmechanismus zur Bewegung der Hechelstäbe, welcher auf Tafel VIII in Fig. 28 bis 31 [d/4] in $^1/_8$ n. Gr. in verschiedenen Schnitten und Ansichten abgebildet ist. Es ist dieser Mechanismus mit Empfangsdaumen zum Niedersetzen der abwärts fallenden Hechelstäbe versehen. Der Schraubenmechanismus für die erste Streckmaschine ist ebenso construirt, nur etwas größer, den größern Dimensionen dieser Maschine entsprechend.

Zu beiden Seiten eines jeden Kopfes der Streckmaschine ist ein Paar flachgängiger Schrauben — das eine links-, das andere rechtsgängig geschnitten — angeordnet. Je zwei sich gegenüberliegende Schrauben haben genau gleiche Theilung, doch ist die der untern bedeutend gröber als die der obern. Zwischen diesen Schrauben liegen mittels platter Köpfe K, welche den Gängen der obern Schrauben entsprechend an den Enden geneigt sind (vgl. nachstehende Holzschnitte eines Hechelstabkopfes für eine zweite Streckmaschine in $^1/_2$ n. Gr.), auf den Führungen c_0, c_1 (Fig. 28 bis 31) die Hechelstäbe (fallers) S und zwar derart, daß sie, ohne zu klemmen, in der Richtung ihrer Länge möglichst wenig Spielraum haben. Auf diesen Hechelstäben sind die Nadelsysteme (gills) 1, 2 bis 6 — entsprechend der Anzahl der Bänder — angeordnet, die aus aufgenieteten Messingleisten (gillstoks) bestehen, in deren Bohrungen zwei versetzte Reihen stählerner,



schlank zugespitzter Nadeln (gill pins) eingetrieben sind. Die Hechelstäbe werden durch die gleichgerichtete Drehung der obern Schrauben s_0, s_0 auf den Führungen c_0, c_0 entlang geführt. Ist ein oberer Hechelstab an dem Streckcylinder angelangt, so hören die ihn unterstützenden Führungen auf, und zwei am Ende der obern Schrauben sitzende Daumen o_0, o_0 werfen ihn sicher nach unten, so daß er nirgends durch Reibung hängen bleiben kann. Ein Paar flache Federn o_2, o_2, welche sich hierbei in entsprechende Nuthen N (siehe Holzschnitt) der Köpfe des Stabes einlegen, geben demselben die nöthige Führung und hindern ein zu frühes Herabgleiten. Der Stab fällt auf die untern Leisten c_1, c_1 in die Schraubengänge der untern Schrauben s_1, s_1 hinein, welche denselben, da ihre Drehungsrichtung entgegengesetzt den obern ist, zurückführen, und zwar vermöge ihrer gröbern Theilung — wodurch an nöthigen Hechelstäben gespart wird — mit größerer Geschwindigkeit. Ist der Stab am vordern Ende in der Nähe der Einführwalzen angekommen, so wird er durch die Daumen o_1, o_1 der untern Schrauben (Fig. 28 und 31) an den Führungsstäben o_3, o_3 über die obere Kante der Führungen c_0, c_0 emporgehoben und während einer kurzen Zeit so lange gehalten, bis die obern Schrauben Zeit haben, ihn zu fassen und weiter zu führen. Der an den obern Führungen in Figur 28 rechts sichtbare Finger faßt dabei in die erwähnte Nuth der Stabköpfe, in welche vorhin die Federn eingriffen, gibt bei dem Aufwärtsheben eine sichere Führung und gestattet zugleich ein leichtes Einschieben in die obern Schraubengänge.

Die untern Schrauben werden von der hintern Welle V_0 (back shaft) durch conische Räder l, l_0 bewegt und übertragen die entgegengesetzte Drehung durch Stirnräder m_1, m auf die obern Schrauben (vgl. auch Fig. 25 und 26). Denkt man sich jetzt Stab neben Stab in das Gewinde der Schrauben eingelegt, so muß bei jeder Umdrehung derselben ein Stab nach unten geworfen werden, während an dem andern Ende gleichzeitig ein Stab nach oben gebracht wird.

Um das Auffallen der Stäbe bei ihrem Austreten aus den obern Schrauben auf die untern Führungen zu vermeiden, sind Empfangs-

daumen d_0, d_0 (wipers) angeordnet, die einmal die angegebene nahezu höchste Lage (Fig. 29) annehmen und aus dieser in die tiefste, punktirt angegebene, übergehen, wodurch das Inempfangnehmen und sanfte Niedersetzen der Stäbe erreicht wird. Die geeignete Bewegung der Daumen erfolgt dadurch, daß die Wellen w, w, auf denen sie sitzen, an den andern Enden von den Achsen der untern Schrauben aus durch Excenter h_0, h_0 und Hebel d_1, d_1 entsprechend gedreht werden (Fig. 28 und 30). In der gezeichneten Position Fig. 29 und 30 werden in dem nächsten Moment die Daumen o_0, o_0 einen Hechelstab nach unten werfen und stehen die Empfangsdaumen d_0, d_0 nahezu in ihrer höchsten Stellung bereit, den Stab in Empfang zu nehmen. Kommt derselbe nun wirklich mit den Empfangsdaumen in Berührung, so kann er sich nur allmälig senken, wie es das Nachgeben dieser, bedingt durch die Drehung der Excenter h_0, gestattet. Nach dem Niedersetzen des Stabes, der sofort von den untern Schrauben weiter geführt wird, werden die Empfangsdaumen gleich wieder emporgehoben und in Bereitschaft zur Empfangnahme eines neuen Stabes gebracht.

Diesen so sehr einfachen Mechanismus wendet man jetzt auch bei den Spindelbänken — wenn dieselben mit Schraubenmechanismus versehen sind — stets an, und wird durch ihn einer Abnutzung der Stabköpfe sowie der untern Leisten vorgebeugt, auch das Lockerwerden der Vernietungen der Nadelleisten, durch Vermeidung jeden Stoßes, soweit dieser als Ursache angesehen werden kann, beseitigt.

Betrachten wir jetzt wieder Tafel VIII Fig. 24 bis 26, so geschieht die Uebertragung des Betriebes folgendermaßen. Die durchgehende Hauptwelle H trägt auf der einen Seite die lose und feste Betriebsriemenscheibe R, R_1, auf der andern das Geschwindigkeitswechselrad (speed wheel) y, von welchem aus die Bewegung auf Rad b und auf das Triebrad c der untern Streckwalze übergeht. Dieselbe trägt auf der andern Seite das Rad d, von dem aus durch Zwischenrad t_1 und Rad e die Bewegung auf die Welle der Ablieferungswalzen übertragen wird. Mit dem erwähnten Rade b fest verbunden läuft auf einem Zapfen Rad f, das durch Zwischenrad t_2 und das Verzugswechselrad x (draft wheel) den hintern Schaft V_0 bewegt, von welchem wiederum auf der andern Seite durch Rad g und die Uebersetzungsräder h und i die Bewegung auf Rad k übergeht, das fest auf dem hintern Einzugscylinder sitzt. Dieser Cylinder trägt am andern Ende noch Rädchen g und transportirt durch Zwischenrad t_3 die Bewegung auf das gleich große Rad q_1 der vordern Einzugswalze.

Die Bewegung des Schraubenmechanismus vom hintern Schafte V_0

aus ist bereits erwähnt. Da aber durch verschiedene Umstände, z. B. durch Stopfungen der Bänder vor den Streckwalzen oder durch Loslösen einer Hechelleiste u. a., einzelne Hechelstäbe sich festklemmen können, mithin ein Bruch derselben zu befürchten steht, so sind Einrichtungen nöthig, welche dies verhindern. — Zu dem Zweck ist das Verzugswechselrad x nur lose auf die Hinterwelle V_0 aufgesetzt, und wird auf dieser entweder von einer Feder, die durch vorgeschraubte Mutter genügend gespannt wird, oder durch eine mit Linksgewinde aufgeschraubte Mutter, dem normalen Arbeitswiderstande entsprechend, festgeklemmt. Bei ungewöhnlichem Widerstande hingegen wird entweder der Reibungswiderstand der Feder überwunden, oder die Mutter zurückgeschraubt, so daß sich das erwähnte Rad dreht, ohne die Hinterwelle mitzunehmen, wodurch diese und sämmtliche von ihr aus getriebenen Theile zum Stillstand kommen. Die Streckwalzen gehen hierbei weiter, und es wird gewöhnlich die Störung nicht eher bemerkt, als bis sämmtliche Bänder durch die Maschine gelaufen sind, diese also leer geht. Man hat jetzt die Mühe, nach Beseitigung der Störung, sämmtliche Bänder frisch in die Hechelwerke einziehen und dann mit den abgefallenen vereinigen zu müssen, was oft mit recht unangenehmen Zeitverlusten verbunden ist, die am störendsten bei den mit Schraubenmechanismen versehenen Vorspinnmaschinen sind, welche bei 8 Köpfen zu 10 Bändern 80 Bänder liefern, die dann sämmtlich frisch eingezogen und angeknüpft werden müssen. Es empfiehlt sich deshalb eine andere, jetzt fast stets zur Ausführung kommende Einrichtung, wonach die Kegelrädchen 1, welche den Schraubenmechanismus bewegen, durch dünne Drahtstifte mit der Hinterwelle gekuppelt sind, die bei größerm Widerstande in dem betreffenden Hechelmechanismus brechen, wodurch nur dieser zum Stillstand kommt.

Abgesehen davon, daß hierdurch der Ort der Störung sofort erkannt wird, hat man alsdann nur nöthig, nachdem der betreffende Mechanismus wieder in Ordnung gebracht ist, die Bänder *eines* Kopfes einzulegen und anzuknüpfen (vgl. 1873 210 90).

Der Betrieb der ersten erwähnten Streckmaschine erfolgt in derselben Weise, wie bei der zweiten beschrieben wurde, mit geringen Abweichungen in den Geschwindigkeitsverhältnissen.

Die Belastung jedes Streckdruckwalzenpaares geschieht bei der ersten Streckmaschine durch *zwei* je $7^k,25$ schwere Gewichte, bei der zweiten durch *ein* $10^k,9$ schweres Gewicht. Die Hebelübersetzung ist je nach der Einhängung der Gewichte etwas veränderlich und kann bei beiden Maschinen zu 1 : 20 im Mittel angenommen werden. Es unterliegt mithin jede einzelne Druckwalze einer Belastung von $20 \times 7{,}25 = 145^k$

bei der ersten und von $^1/_2$ (10,9 × 20) = 109^k bei der zweiten Streckmaschine. Nun sind diese Walzen bei der ersten Strecke 7 Zoll (178^{mm}), bei der zweiten 5 Zoll (127^{mm}) breit, mithin kommt auf jeden Zoll Streckdruckwalzenbreite eine Belastung von

$$\frac{145}{7} = 20^k,7 \left(\frac{145}{178} = 0^k,81 \text{ pro } 1^{cm}\right) \text{ bei der ersten und}$$

$$\frac{109}{5} = 21^k,8 \left(\frac{109}{127} = 0^k,85 \text{ pro } 1^{cm}\right) \text{ bei der zweiten Strecke.}$$

Wenn man die Bänder, wie üblich, bei der ersten Strecke 6 Zoll (152^{mm}), bei der zweiten 4 Zoll (102^{mm}) breit durch die Streckwalzen passiren läßt, so unterliegt jeder Zoll derselben einer Belastung von

$$\frac{145}{6} = 24^k,17 \left(\frac{145}{152} = 0^k,94 \text{ pro } 1^{cm}\right) \text{ im ersten und}$$

$$\frac{109}{4} = 27^k,25 \left(\frac{109}{102} = 1^k,07 \text{ pro } 1^{cm}\right) \text{ im zweiten Falle.}$$

Zur Berechnung der Geschwindigkeitsverhältnisse der beiden Streckmaschinen sind folgende Zahlenwerthe anzunehmen:

Erste Streckmaschine: Räder y = 14 bis 20; b = 52; c = 42; d = 52; e = 50; f = 70; x = 40 bis 60; g = 44; h = 72; i = 26; k = 80; q = q_1 = 24; l = 24; l_0 = 15; m = m_1 = 22. Theilung der obern Schrauben $^{13}/_{16}$ Zoll (20^{mm},6), der untern 1,6 Zoll (40^{mm},6).

Zweite Streckmaschine: Räder y = 14 bis 20; b = 52; c = 42; d = 52; e = 50; f = 70; x = 40 bis 60; g = 44; h = 72; i = 26; k = 80: q = q_1 = 24 l = 24 l_0 = 15 m = m_1 = 22. Theilung der obern Schrauben $^5/_8$ Zoll (15^{mm},9), der untern 1,25 Zoll (31^{mm},7).

Einziehwalzendurchmesser bei beiden Streckmaschinen 2 Zoll (50^{mm},8); also Umfang 6,28 Zoll (159^{mm},5).

Streckwalzen- und Ablieferungswalzendurchmesser bei beiden Streckmaschinen 3 Zoll (76^{mm},2); also Umfang 9,424 Zoll (239^{mm},4).

Die Hauptwelle beider Maschinen macht 140 Umdrehungen in der Minute, so daß sich folgende Verhältnisse ergeben:

Umdrehungen des Hinterschaftes V_0 in der Minute bei der

$$\text{ersten Strecke } 140 \frac{y}{52} \frac{74}{x} = 199,23 \frac{y}{x}$$

$$\text{zweiten „ } 140 \frac{y}{52} \frac{95}{x} = 255,77 \frac{y}{x}.$$

Umfangsgeschwindigkeit (in Zollen) der Einziehwalzen bei der

$$\text{ersten Strecke } 199,23 \frac{y}{x} \frac{44}{72} \frac{26}{80} 6,28 = 248,62 \frac{y}{x}$$

$$\text{zweiten „ } 255,77 \frac{y}{x} \frac{32}{72} \frac{28}{80} 6,28 = 249,98 \frac{y}{x}.$$

Umfangsgeschwindigkeit (in Zollen) der Streckwalzen bei der

erſten Strecke $140 \frac{y}{42} 9{,}424 = 31{,}41\,y$

zweiten „ $140 \frac{y}{42} 9{,}424 = 31{,}41\,y.$

Umfangsgeschwindigkeit (in Zollen) der Ablieferungswalzen bei der

erſten Strecke $140 \frac{y}{42} \frac{52}{50} 9{,}424 = 32{,}73\,y$

zweiten „ $140 \frac{y}{42} \frac{48}{46} 9{,}424 = 32{,}78\,y.$

Verzüge.

a) Zwiſchen Einzieh- und Streckwalzen bei der

erſten Strecke $\frac{31{,}41\,y\,x}{248{,}62\,y} = 0{,}1266\,x$

zweiten „ $\frac{31{,}41\,y\,x}{249{,}98\,y} = 0{,}1256\,x.$

b) Zwiſchen Streck- und Ablieferungswalzen bei der

erſten Strecke $\frac{32{,}73\,y}{31{,}41\,y} = 1{,}0420$

zweiten „ $\frac{32{,}78\,y}{31{,}41\,y} = 1{,}0436.$

c) Totaler Verzug zwiſchen Einzieh- und Ablieferungswalzen

erſte Strecke $1{,}0420 \times 0{,}1266\,x = 0{,}131\,x$

zweite „ $1{,}0436 \times 0{,}1256\,x = 0{,}131\,x;$

hieraus folgt für beide Streckmaſchinen

für x =	40	44	48	52	56	60
totaler Verzug	5,24	5,76	6,28	6,81	7,33	7,86.

Schließlich ergeben ſich noch die ſtündlichen Einzugslängen E_1 und E_2 und Lieferungslängen L_1 und L_2 in Yards (zu 914mm,4) pro Band für die

erſte Strecke $E_1 = 248{,}62 \frac{y}{x} \frac{60}{36} = 414{,}3 \frac{y}{x}$

$L_1 = 32{,}73\,y \frac{60}{36} = 54{,}55\,y.$

zweite „ $E_2 = 249{,}98 \frac{y}{x} \frac{60}{36} = 416{,}6 \frac{y}{x}$

$L_2 = 32{,}78\,y \frac{60}{36} = 54{,}63\,y.$

Wählt man $y = 16$, $x = 48$, ſo iſt $E_1 = 138{,}1$; $E_2 = 138{,}8$; $L_1 = 872{,}8$; $L_2 = 874{,}08$.

Um noch die verhältnißmäßigen Geſchwindigkeiten des Hechelwerkes feſtzuſtellen, bezeichnen wir die minutlichen Umdrehungen des Hinterſchaftes V_0 für die erſte Streckmaſchine mit u_1, für die zweite mit u_2. Es ſind zunächſt die Umdrehungen der Schrauben in der Minute für die

erſte Strecke $u_1 \frac{24}{15} = u_1 \frac{8}{5}$ und für die

zweite „ $u_2 \frac{24}{15} = u_2 \frac{8}{5}.$

Die horizontale Verschiebung (in Zollen) der Hechelstäbe in der Minute beträgt sonach bei der

ersten Strecke für die obern $u_1 \frac{8}{5} \frac{13}{16} = 1{,}30\, u_1$

„ „ „ „ untern $u_1 \frac{8}{5} 1{,}6 = 2{,}56\, u_1$

zweiten „ „ „ obern $u_2 \frac{8}{5} \frac{5}{8} = 1{,}00\, u_2$

„ „ „ „ untern $u_2 \frac{5}{8} 1{,}25 = 2{,}00\, u_2$.

Die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Einziehwalzen ist aber für die

erste Strecke $u_1 \frac{44}{72} \frac{26}{80} 6{,}283 = 1{,}24\, u_1$ Zoll

zweite „ $u_2 \frac{32}{72} \frac{28}{80} 6{,}283 = 0{,}96\, u_2$ „

Die Horizontalgeschwindigkeit der Hechelstäbe ist mithin größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Einziehwalzen, und zwar in folgenden Verhältnissen:

bei der ersten Strecke die der obern Stäbe wie 1,30 : 1,24 oder wie 1,048 : 1
„ „ „ „ „ „ untern „ „ 2,56 : 1,24 „ „ 2,064 : 1
„ „ zweiten „ „ „ obern „ „ 1,00 : 0,96 „ „ 1,041 : 1
„ „ „ „ „ „ untern „ „ 2,00 : 0,96 „ „ 2,083 : 1

Welchen Einfluß die größere Geschwindigkeit der obern Stäbe auf den Hechelproceß hat, ist bereits früher erörtert worden.

(Fortsetzung folgt.)

Schuckert's verbesserte dynamo-elektrische Maschine.

Mit Abbildungen.

Die mechanische Werkstätte von Sigmund Schuckert in Nürnberg (Kaiserstraße 20) beschäftigt sich seit 3 Jahren ausschließlich mit dem Bau dynamo-elektrischer Maschinen, die hauptsächlich zur Vergoldung, Versilberung, Vernicklung, Galvanoplastik 2c. schon in vielen Etablissements verwendet werden. Figur I zeigt eine kleine Maschine dieser Art, welche in ihrer Einrichtung der Gramme'schen Maschine nahe steht.

Außer diesen Maschinen werden in neuerer Zeit von Schuckert verbesserte dynamo-elektrische Maschinen zur Erzeugung von elektrischem Licht gebaut, von denen Figur II eine Abbildung bietet. Die Verbesserungen an dieser Maschine bestehen darin:

1) Daß der rotirende, mit Kupferdraht umwundene Eisenring eine flache Scheibe ist; es kommen in Folge dessen die Drähte der beiden langen Seiten des Querschnittes unter die Einwirkung der lappenförmigen Magnetpole, und zwar addiren sich die inducirten elektrischen Ströme der beiden Seiten,

Fig. I.

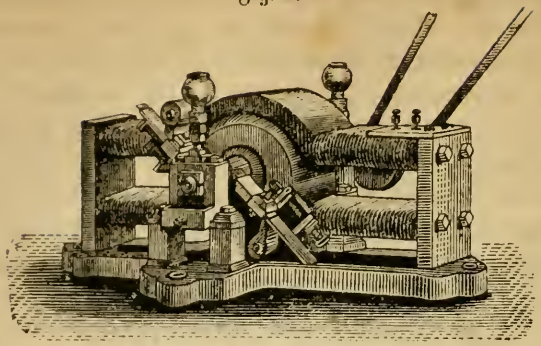
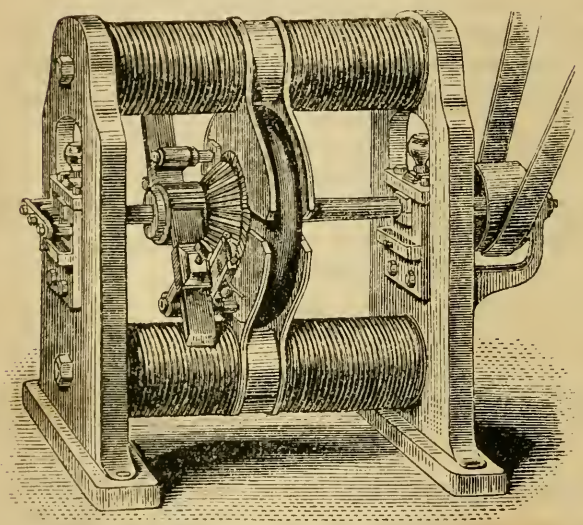


Fig. II.



da sie dieselbe Richtung haben; es wird also nahezu die ganze Drahtlänge ausgenutzt, was bei dem Gramme'schen Ring (1873 210 355) nicht der Fall ist. Ferner hat hier die Centrifugalkraft, die bei großer Umdrehungsgeschwindigkeit auf quer über den Ring gewickelte Drähte sehr zur Geltung kommt, keinen schädlichen Einfluß.

2) Besteht der Eisenring nicht aus einem massiven Stück, sondern aus mehrern ringförmigen Blechscheiben, welche durch Zwischenlagen von Hartgummi, Pappe u. dgl. magnetisch gegen einander isolirt sind. Dabei wird der ganze Ring durch Messingnieten zusammengehalten. Die magnetische Trägheit eines temporären Magnetes wächst bekanntlich proportional mit der Masse des Eisens. Es dauert daher bei massiven Eisenkernen verhältnißmäßig lange, ehe beim Polwechsel der remanente

Magnetismus vernichtet und das Maximum der Magnetisirung erreicht wird, so daß bei schneller Umdrehung, also sehr häufigem Polwechsel, dasselbe nicht vollkommen erreicht wird. Dagegen vollzieht sich der Polwechsel in diesen einzelnen Blechschichten von nur kleinem Volum schneller, das Maximum der Magnetisirung wird vollkommener erreicht, der remanente Magnetismus leichter vernichtet, was eine bedeutende Krafterspar-niß und geringere Erwärmung zur Folge hat.

3) Gestattet diese Construction die Befestigung des Ringes auf Metall (auf einer durch einen Keil auf der Drehachse befestigten Messingscheibe) ohne störende Inductionseinwirkungen, weil nur ein ganz kleiner Theil des Drahtes davon berührt wird. Dadurch werden die Bedenken, welche eine Befestigung auf Holz wegen der möglichen Erwärmung mit sich führt, beseitigt.

Diese Maschine wird vorläufig in der Größe zur Erzeugung einer Lichtstärke von etwa 1000 Normalkerzen gebaut; die Construction größerer Maschinen, bei denen sich leicht auch zwei Ringe auf derselben Achse anbringen lassen, ist in Aussicht genommen.

Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes Wasser zu stellen sind; von Ferd. Fischer.

(Schluß von S. 525 dieses Bandes.)

Organische Stoffe. F. Schulze (1868 188 206) bezeichnet diejenigen Wässer als gut, von denen 1^l nicht mehr als 10^{mg} übermangansaures Kalium entfärbt, als nächstgut diejenigen, welche 10 bis 20^{mg}, als mittel die, welche 20 bis 30 und als schlecht die, welche mehr als 30^{mg} Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung zersetzen. Nach Almén[22] darf 1^l gutes Wasser höchstens 3^{mg}, verwendbares Wasser 6^{mg} Sauerstoff zur Oxydation gebrauchen (1^{mg} Sauerstoff entspricht 4^{mg} $KMnO_4$ oder 20^{mg} organischer Substanz). Nach Pettenkofer darf ein trinkbares Wasser im Liter höchstens 50^{mg} durch übermangansaures Kalium zerstörbare organische Stoffe enthalten (entspr. 10^{mg} $KMnO_4$), nach Kubel nur 30 bis 40^{mg}. Reichardt (Grundlagen S. 10) will bei Wasserleitungen nur einen Verbrauch von höchstens 2 bis 4^{mg} $KMnO_4$ auf 1^l gestatten; Wasser, welches 6 bis 10^{mg} über-

[22] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1871 S. 750.

mangansaures Kalium gebraucht, ist nach ihm unter allen Umständen zu verwerfen. Der Verfasser stellte für Hannover als Grenzwerth eines guten Wassers 8^{mg} $KMnO_4$ auf (1873 210 287), Brandes und der ärztliche Verein schließen sich dieser Forderung an (1874 212 77).

Die englische Commission (VI. Report p. 426) stellt als Ergebniß ihrer Untersuchungen folgende Forderungen: Oberflächenwasser und Flußwasser, welches in 100 000 Th. mehr als 0,2 Th. organischen Kohlenstoff (vgl. 1874 211 200) und 0,03 organischen Stickstoff enthält, ist zu häuslichen Zwecken unbrauchbar. Quell- und Tiefbrunnenwasser sollte nicht mehr als 0,1 Th. organischen Kohlenstoff und 0,03 Th. organischen Stickstoff in 100 000 Th. enthalten. Steigt der Gehalt an Kohlenstoff bis zu 0,15 Th., so sollte das Wasser nur in der dringendsten Verlegenheit angewendet werden. Auf alle Fälle ist gutes Quell- und Brunnenwasser dem Tagewasser und Flußwasser zu häuslichen Zwecken vorzuziehen.

Leider besitzt die Chemie noch keine Mittel zur genauen Bestimmung der organischen Stoffe. Die Verbrennungsmethode von Frankland gibt zwar den Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt derselben an, nähern Aufschluß über die Natur der organischen Substanz gestattet sie dagegen auch nicht. Außerdem erfordert sie einen solchen Aufwand an Apparaten, daß sie nur in größern Laboratorien ausführbar ist. Die Bestimmung des durch das Wasser entfärbten übermangansauren Kaliums gibt zwar nur ein relatives Verhältniß der vorhandenen Menge an leicht oxydirbaren organischen Stoffen; in Ermanglung einer bessern Methode (die Fleck'sche Silberlösung hat keinen Vorzug dem $KMnO_4$ gegenüber) und in Verbindung mit der mikroskopischen Untersuchung kann sie jedoch sehr wohl mit als Maßstab der Verunreinigung gelten. Hoffentlich gelingt es noch, durch Einwirkung passender Reagentien auf den Verdunstungsrückstand unter dem Mikroskop auch nähere Aufschlüsse über die Natur der in Zersetzung begriffenen organischen Stoffe zu erlangen. Darauf bezügliche Versuche des Verfassers sind noch nicht abgeschlossen.

Die Zahlen von Schulze und Almén sind zu hoch; mehr als 6 bis 8^{mg} $KMnO_4$ sollten von 1^l Trinkwasser nicht entfärbt werden. Sind die organischen Stoffe pflanzlicher Natur (Wald- und Torfboden), in welchem Falle die Stickstoffverbindungen höchstens in Spuren, Chloride in nur geringer Menge vorhanden sind, so wird man unbedenklich ein Wasser selbst dann noch als zum Genuß brauchbar erklären können, wenn es 15 bis 20^{mg} übermangansaures Kalium zersetzt.

Von besonderm Werthe ist die mikroskopische Untersuchung

des Wassers und des bei gewöhnlicher Temperatur im luftverdünnten Raume erhaltenen Verdunstungsrückstandes (1873 210 289), nicht nur zur etwaigen Auffindung der Eier von Eingeweidewürmern u. dgl., sondern namentlich um die Gegenwart oder Abwesenheit von Bakterien und ähnlichen niedern Organismen festzustellen. In einem reinen Wasser finden sich selten und höchstens ganz vereinzelte Bakterien, während in dem Absatze und dem fast zur Trockne verdunsteten Rückstande eines durch thierische Abfälle verunreinigten Wassers chromogene und andere Bakterien in großer Menge vorhanden sind (1875 215 518).

Nicht recht verständlich ist die Forderung Wiebel's, das Wasser dürfe keine gröbern, schwimmenden Organismen enthalten.

Ammoniak und salpetrige Säure. Die Bestimmung des Ammoniaks hält Reichardt (Grundlagen S. 20) für unwesentlich, Fleck[23] dagegen für besonders wichtig. Wiebel (S. 102) fordert nur, daß das Wasser keine größern Mengen von Ammoniak und salpetriger Säure enthalte.

Allerdings enthält 1[l] Regenwasser nicht selten mehrere Milligramm Ammoniak, oft auch salpetrige Säure, welche fast ausschließlich aus den in die Atmosphäre übergegangenen Zersetzungsproducten thierischer Stoffe stammen. Wie bereits erwähnt, wird aber das Ammoniak von einem nicht verunreinigten Boden zurückgehalten, bis es von dem atmosphärischen Sauerstoff zu salpetriger Säure oxydirt ist, die dann bei Abwesenheit faulender Stoffe sehr rasch in Salpetersäure übergeführt wird. Ein Quell- oder Brunnenwasser, in welchem im nichtconcentrirten Zustande auch nur Spuren von Ammoniak und salpetriger Säure nachzuweisen sind, ist daher mindestens verdächtig, da es aus einem verunreinigten Boden stammt oder noch in Fäulniß begriffene organische Substanzen enthält. Ein Wasser, in welchem die betreffenden Reactionen mit dem Neßler'schen Reagens oder mit Jodkaliumstärke sofort eintreten, sollte nicht zum Genuß verwendet werden.

Salpetersäure. Der dritte Bericht der Rivers Pollution Commission[24] spricht sich dahin aus, daß, wo immer ein Wasser einen solchen

[23] Journal für praktische Chemie, 1872 Bd. 5 S. 263.

[24] Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1872 S. 426. Der Bericht fährt fort: „Die Wichtigkeit der Angabe beruht ferner nicht auf den im Wasser eingeschlossenen Resten als solchen, da dieselben an sich unschädlich sind, sondern auf der Gefahr, daß ein Theil der ursprünglichen schädlichen Bestandtheile der Umwandlung in unschädliche anorganische Verbindungen entgangen ist. Die Gefahr ist um so größer, weil es ganz unmöglich ist, durch die chemische Analyse oder durch eine andere Untersuchungsmethode — ausgenommen dadurch, daß das Wasser von den Menschen getrunken wird — festzustellen, ob derartige schädliche Stoffe darin zurückgeblieben sind oder nicht. Wir (die Commission) können diese Gefahr nicht für gering erachten, welcher Natur auch die in den menschlichen Auswurfstoffen sich findenden schädlichen

Rest von Stickstoff in Form von Nitraten, Nitriten und Ammoniak enthält, es der frühern Verunreinigung überwiesen ist, und zwar in dem durch den Gehalt an jenen Producten bestimmten Maße. Auch Reich[25], Reichardt (Grundlage S. 18), F. Barrentrapp (V. G. 1869 S. 448), Goppelsröder[26] u. A. halten die Bestimmung der Salpetersäure für besonders wichtig, während F. Schulze (1868 188 200) sie für ziemlich unwesentlich hält.

Ueber die für ein Trinkwasser zulässige Menge an Nitraten gehen die Ansichten noch weit aus einander. Müller[27] hält 0,00004 derselben, welche mittels Eisenvitriol im Abdampfrückstande von 10^{cc} noch nachgewiesen werden können, für bedenklich. Die Wiener Commission gestattet nur 4^{mg} Salpetersäure (NO_5) in 1^l, ebenso Reich und Reichardt. Die hannoversche Commission will 10^{mg} Salpetersäure zulassen, während Brandes und der ärztliche Verein (1874 212 77) sich den vom Verfasser[28] für die hannoverschen Brunnenwässer als Grenzwerth aufgestellten 27^{mg} ($^1/_2$ Milligrammäquivalent) Salpetersäure anschließen. Auch Wiebel (S. 97 und 102) stimmt diesem zu, schlägt dann aber doch 5 bis 20^{mg} Salpetersäure vor.

In ihrem dritten Bericht ist die englische Commission noch der Ansicht, daß ein Wasser als gefahrlos angesehen werden kann, von welchem die chemische Analyse lehrt, daß 100 000 Th. desselben nicht mehr thierische Stoffe aufgenommen hatten, als sich in 5000 Th. Londoner Canalwasser finden (V. G. 1872 S. 428). 10 000 Th. Canalwasser enthalten aber im Mittel 1 Th. Stickstoff, 1^l Wasser also 50^{cc} Canalinhalt $= 5^{mg}$ Stickstoff $= 19^{mg},2$ Salpetersäure. In dem mehrfach erwähnten

---

Stoffe sein mögen. Wenn wir aber die Theorie gelten lassen, welche jetzt von denjenigen Physiologen, die sich eingehend mit dem Studium der epidemischen und Infections-Krankheiten befaßt haben, meistentheils vertreten wird, daß nämlich diese Krankheiten durch infusorielle, zymotische Keime entstehen, dann wird die Gefahr noch drohender wegen des starken Widerstandes, den solche organische und lebende Keime den oxydirenden Agentien entgegensetzen, während todte organische Materien Stück um Stück davon zersetzt werden. Und daß die beregte Gefahr nicht etwa allein in der Einbildung besteht, folgt aus den zahlreichen Typhus- und Cholera-Epidemien, deren Ursache mit aller Schärfe auf das Trinken von Wasser zurückgeführt worden ist, welch letzteres zwar eine vorausgehende Verunreinigung durch animalische Stoffe aufwies, in welchem aber keine unmittelbar schädlichen Bestandtheile von der chemischen Analyse entdeckt werden konnten."

25 Reich: Die Salpetersäure im Brunnenwasser und ihr Verhältniß zur Cholera (Berlin 1868).

26 Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel (Basel 1866) S. 672.

27 Journal für praktische Chemie, Bd. 82 S. 472.

28 F. Fischer: Das Trinkwasser, seine Beschaffenheit, Untersuchung und Reinigung (Hannover 1873) S. 17. Die hier befolgte Angabe in Milligrammäquivalenten hat für den Chemiker entschiedene Vorzüge; für mit der Stöchiometrie weniger Vertraute (Aerzte, Ingenieure) ist die Berechnung als mg in 1^l, entsprechend g in 1^{cbm} vorzuziehen.

6. Bericht (p. 17) wird als der einzige vollkommen sichere Weg zur Erlangung eines guten Wassers der bezeichnet, überhaupt alles Wasser, welches jemals mit Excrementalstoffen verunreinigt war, zu verwerfen. Da dies aber nicht immer ausführbar, so werden diese Wässer eingetheilt in ziemlich sicheres, verdächtiges und gefährliches Wasser. Als ziemlich sicher wird das Wasser bezeichnet, welches aus etwa 30^{m} tiefen Brunnen oder aus Quellen geschöpft wird, die nicht durch Oberflächenwasser verunreinigt werden können, wenn dasselbe nicht mehr Verunreinigungen aufgenommen hatte, als 10 000 Th. Cloakenwasser in 100 000 Th. entspricht. Verdächtig ist das Wasser der Flüsse, welche kein Canalwasser aufnehmen, sowie das Brunnen- und Quellwasser, dessen frühere Verunreinigung 10 bis 20 000 Th. Canalwasser in 100 000 Th. entspricht. Gefährlich ist das Wasser verunreinigter Flüsse und dasjenige Brunnen- und Quellwasser, welches in 100 000 Th. mehr als 20 000 Th. Canalwasserverunreinigung aufgenommen hatte. Hier wird also ein Wasser, welches durch eine mindestens 30^{m} dicke Erdschicht hindurch gesickert ist, selbst dann noch als ziemlich sicher bezeichnet, wenn dasselbe 10 Proc. Canalwasser aufgenommen hatte, somit unter Zurechnung der Stickstoffverbindungen des Regenwassers etwa 40^{mg} Salpetersäure (NO_5) im Liter enthält.

Hierbei ist zu bemerken, daß Ekin[29] in einem Wasser, welches aus einem an Fossilien reichen Oolithhügel stammte, Salpetersäure fand, daß 1^{l} Regenwasser selbst 13^{mg} N_2O_5 enthält. Nach den neuesten Analysen enthalten die Quellen vom Mittenberge bei Chur in 1^{l} 6^{mg} Salpetersäure, das Wasser muß aber sonst gut genannt werden.[30] Das von Schmidt[31] als ursprüngliches Quellwasser, frei von Stadtlauge, in Dorpat hingestellte Wasser enthält in 1^{l} 5^{mg},6 N_2O_5. 4^{mg} Salpetersäure ist demnach als Grenze denn doch wohl zu eng gezogen, obgleich zugegeben werden soll, daß Quellen aus unbebauten Gegenden ein Wasser liefern, welches in der Regel diese Grenzzahl nicht erreicht.

Ein Quell- oder Brunnenwasser wird man unbedenklich selbst dann für gut erklären können, wenn es 20^{mg} Salpetersäure, dagegen nur wenig Chlor und Spuren von organischen Stoffen enthält und frei ist von Ammoniak, salpetriger Säure und niedern Organismen. Für ein brauchbares Wasser wird man unter diesen Verhältnissen bis 40^{mg} Salpetersäure zulassen können.

---

29 Chemisches Centralblatt, 1871 S. 325.
30 Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens, 1873 S. 127.
31 Archiv der Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, 1864 Bd. 3 S. 347.

Chlor. Nach Reichardt (S. 17) sind größere Mengen als 8^{mg} Chlor im Liter auffällig. 1^{l} Quellwasser vom Thüringer Wald enthielt 1,5 bis 2^{mg},1, reines Brunnenwasser in nächster Nähe von Hannover 15 bis 35^{mg}, bei der Saline in Badenstedt aber 56^{mg} Chlor.[32] Der Verfasser stellte hiernach für Hannover als Grenzwerth in 1^{l} 35^{mg},5 (1 Milligrammäquivalent) auf. Wiebel (S. 97) schließt sich dieser Zahl für Hamburg an.

Es wurde bereits erwähnt, daß das Chlor bei der Beurtheilung eines Wassers ein schätzenswerthes Maß der Zuflüsse aus Gruben u. dgl. bildet. Da jedoch der Salzgehalt des Bodens und damit auch die Chlormenge der nicht verunreinigten Brunnen- und Quellwässer an den verschiedenen Orten ungleich ist, so läßt sich kaum ein allgemein giltiger Grenzwerth aufstellen. Für gewöhnlich kann man annehmen, daß ein reines Wasser nicht mehr als 35 bis 40^{mg} Chlor enthält; größere Chlormengen als 50^{mg} sind verdächtig. In zweifelhaften Fällen geben Vergleichungen mit benachbarten Brunnen und Quellen, sowie die bei Verunreinigung mit thierischen Stoffen nie fehlenden Stickstoffverbindungen nähern Aufschluß.

Die Behauptung, Brom- und Fluorverbindungen wirkten kropferzeugend, ist ebenso wenig erwiesen als die Angabe von Chatin, das Wasser, welches kein Jod enthalte, erzeuge Kropfbildung. Bei gewöhnlichen Wasseruntersuchungen kommen diese Stoffe nicht in Frage.

Schwefelsäure. Die Menge der Schwefelsäure schwankt nach Reichardt (S. 17) in gutem Wasser zwischen 2 bis 50^{mg}; ein 10^{m} tiefer Brunnen bei Hannover enthielt 4^{mg}. Reichardt hält eine Steigerung der Schwefelsäure über 63^{mg} im Liter für bedenklich, sowohl hinsichtlich der medicinischen Wirkungen[33] der Sulfate des Natriums, Kaliums und Magnesiums, wie technisch bei größern Mengen von Gyps und Bittersalz. — Als Grenze eines guten Trinkwassers für Hannover stellte der Verfasser (1873 210 287) 80^{mg} SO_3 auf; auch Wiebel will 80 bis 100^{mg} zulassen. — Ein gutes Wasser wird allerdings in der Regel weniger als 80^{mg} Schwefelsäure enthalten; ist das Wasser nicht mit thierischen Stoffen verunreinigt, was durch Vergleichung mit benachbarten Wässern und die übrigen Bestandtheile leicht gefunden wird, so wird man selbst 100 bis 120^{mg} zulassen können.

Härte. Nach Bergmann[34] schmecken die sogen. rohen oder

[32] Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1873 S. 24.

[33] Sulfate bewirken Verdauungsstörungen und Abführen (Lersch: Trinkwasser S. 21).

[34] Maquers' Chymisches Wörterbuch; deutsch von Leonhardi (Leipzig 1791) Bd. 7 S. 34 u. 48.

harten Wässer strenge oder gewissermaßen erdig und nicht angenehm, veranlassen gern Leibesverstopfung und schaden in der Länge der Gesundheit.

Du Pasquier (1846 100 469) zählt das doppeltkohlensaure Calcium zu den nützlichen Bestandtheilen, hält aber den Gyps für schädlich. Bousfingault (1846 100 411) hält den Kalk ebenfalls für einen wesentlichen Bestandtheil des Trinkwassers; Friedleben[35] hat jedoch in den Angaben Bousfingault's Rechenfehler gefunden, nach deren Berichtigung sich das Gegentheil von dem ergibt, was derselbe bewiesen zu haben glaubte. Nach Gorup-Besanez[36] kann von einer physiologischen Bedeutung des kohlensauren Calciums nicht die Rede sein.

Letheby und Wilson[37] behaupten, daß hartes Wasser klarer, kälter, luftreicher und weniger geneigt sei, organische Substanzen in sich aufzunehmen (?), lebende Organismen zu unterhalten, Blei und Zinn aufzulösen, als weiches Wasser. In physiologischer Beziehung schützen die Kalksalze den thierischen Körper vor manchen schädlichen Einflüssen. Der menschliche Körper verlangt eine bestimmte Menge phosphorsauren und kohlensauren Kalkes; ersterer wird uns in der gewöhnlichen Nahrung in hinreichender Menge zugeführt, den kohlensauren Kalk erhalten wir durch das Quell- und Flußwasser. Die Mortalität der größern Städte verhält sich umgekehrt wie die Härte des Wassers. — Es wurde bereits früher[38] gezeigt, daß diese Angaben von Letheby keine allgemeine Giltigkeit haben. Der 6. Bericht der englischen Commission behandelt den Einfluß der harten Wässer auf die Gesundheit sehr eingehend (p. 184 bis 201), kommt dann aber zu dem Schluß (p. 427), daß ein sehr hartes Wasser geringe Uebel im Körper hervorbringen kann; wenig harte und weiche Wässer, wenn sie frei von schädlichen Stoffen sind, sind gesund. Die Mortalität wird durch hartes Wasser nicht beeinflußt.

Bergeret[39] hat in neuerer Zeit die früher schon von Andern[40] erhobene Beschuldigung wiederholt, gypshaltiges Wasser begünstige Kropfbildung und Cretinismus. In wie weit dies begründet ist, bleibt abzuwarten. Man wird aber der Wiener Commission im Allgemeinen zustimmen können, wenn sie weiches Wasser verlangt, als Maximum aber 180^{mg} Gesammtkalk (18° Härte) im Liter zulassen will. Reichardt

35 Archiv der Heilkunde, 1861 S. 139.
36 Gorup-Besanez: Physiologische Chemie (Erlangen 1874) S. 91.
37 Journal für Gasbeleuchtung, 1872 S. 55.
38 F. Fischer: Das Trinkwasser S. 18.
39 Journal de Pharmacie et de Chimie, 1874 p. 37.
40 Lersch: Trinkwasser S. 23.

ist hiermit einverstanden, erwähnt aber, daß sonst völlig reines Wasser aus Muschelkalk selbst 23° Härte zeigen kann. Auch in Brasilien und China soll man weiche Wässer vorziehen, so daß nach Staunton Chinesen von Rang destillirtes Wasser trinken.[41]

Von den Magnesiasalzen ist nach Bolley unbedingt zu sagen, daß sie, in nur einigermaßen starker Proportion in einem Wasser vorkommend, dessen Genuß bedenklich machen. Schulze (1868 188 198) bezeichnet einen größern Gehalt als 100^{mg} Magnesia in 1^{l} Wasser, namentlich als Chlormagnesium, für bedenklich, da dasselbe Veranlassung zu Diarrhöen gebe.

Unter sonst gleichen Verhältnissen ist zum Genuß ein weiches Wasser vorzuziehen, namentlich sollte ein gutes Trinkwasser nicht mehr als 40^{mg} Magnesia enthalten und keine größere Härte als 16 bis 18° zeigen. Verdankt das Wasser seine Härte jedoch vorwiegend einem Gehalt an doppeltkohlensaurem Calcium, so wird man selbst 20 bis 25° zulassen können.

Hinsichtlich der gasförmigen Bestandtheile gilt mit Recht allgemein, daß ein wohlschmeckendes Trinkwasser nicht ganz frei von Sauerstoff und (in Form von Bicarbonaten vorhandener) Kohlensäure sein sollte, unbedingt erforderlich für ein Trinkwasser sind diese Stoffe nicht. Freie Kohlensäure enthalten die gewöhnlichen Brunnenwässer in der Regel nicht.[42] Es dürfte sich übrigens kaum ein Brunnen- oder Quellwasser finden, das diese Stoffe nicht in hinreichender Menge enthielte.

Bei Beurtheilung eines Trinkwassers kommt auch die Temperatur desselben in Frage. Ein gutes Quell- und Brunnenwasser wird im Allgemeinen das ganze Jahr hindurch die mittlere Bodentemperatur, für Deutschland 9 bis 11°, oder doch nur geringe Abweichungen hiervon zeigen (F. Fischer: Trinkwasser S. 9). Ein Wasser, welches durch die Luftemperatur beeinflußt wird, kann im Winter durch seine Kälte nachtheilig wirken, so daß es vor dem Trinken oft erst erwärmt werden muß. Schwieriger ist es, das zu warme Wasser im Sommer auf die zum Trinken passende Temperatur abzukühlen, da die wenigsten Menschen in der Lage sind, hierzu Eis anwenden zu können.

Ein gutes Trinkwasser soll demnach folgenden Anforderungen genügen:

1. Es muß klar, farblos und geruchlos sein.
2. Die Temperatur in verschiedenen Jahreszeiten darf nur innerhalb geringer Grenzen schwanken.

---

[41] Bolley: Chemische Technologie des Wassers (Braunschweig 1862) S. 44.
[42] Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften, München 1871 Bd. 2 S. 170.

3. Es darf nur wenig organische Stoffe und keine (Fäulniß-) Organismen enthalten.
4. Es darf kein Ammoniak, keine salpetrige Säure und keine größere Menge von Nitraten, Chloriden und Sulfaten enthalten.
5. Es soll nicht zu hart sein, namentlich keine wesentlichen Mengen von Magnesiumsalzen enthalten.

Wegen der schwierigen Zerstörung der Fäulnißstoffe im Wasser ist bei Teich- und Flußwasser noch die Bedingung zu stellen, daß dasselbe durchaus keine menschlichen Abfallstoffe aufgenommen haben darf. —

Die englische Commission unterscheidet je nach dem Vorkommen:

1. Regenwasser.
2. Bergland-Tagewasser (upland surface water): a) aus nicht kalkigen Schichten oder Schichten, welche weder Calciumcarbonat noch Calciumsulfat enthalten, und b) aus kalkigen Schichten.
3. Tagewasser von cultivirtem Lande: a) von nichtkalkigen Schichten, b) von kalkigen Schichten.
4. Flachbrunnenwasser.
5. Tiefbrunnenwasser: a) aus nichtkalkigen Schichten, b) aus kalkigen Schichten.
6. Quellwasser: a) aus nichtkalkigen Schichten, b) aus kalkigen Schichten.

Als Schlußergebniß ihrer Untersuchungen über die Zulässigkeit dieser Wässer spricht sie sich im sechsten Bericht (p. 424) in folgender Weise aus:

1. Das Regenwasser enthält von allen Wässern die kleinste Menge fester anorganischer Stoffe gelöst, wenn es in genügender Entfernung von Städten und in reinen Behältern aufgefangen wird; der Gehalt an organischen Stoffen ist jedoch etwas größer als in Quell- und Tiefbrunnenwasser.
2. Das Regenwasser, welches von den Dächern abfließt, ist oft durch so viel faulende Stoffe verunreinigt, daß es ohne Gefahr nicht zu Genußzwecken angewendet werden kann.
3. Das Wasser, welches sich auf uncultivirtem, namentlich kalkfreiem Boden in Teichen und andern Behältern ansammelt oder durch Sandboden fließt, ist meist zu häuslichen, besser noch zu industriellen Zwecken verwendbar; mehrere Städte in England und Schottland werden mit solchem Wasser versorgt. Es ist fast immer der Gesundheit zuträglich, hat aber zuweilen einen unangenehmen Geschmack, in Folge eines Gehaltes an torfartigen Stoffen.
4. Das auf cultivirtem Boden gesammelte Wasser ist stets mehr oder weniger durch organische Stoffe des Düngers verunreinigt; es ist zu häuslichen Zwecken nicht gut geeignet, immerhin jedoch nicht so schädlich als verunreinigtes Flachbrunnenwasser, vorausgesetzt, daß der Dünger keine menschlichen Excremente enthielt.
5. Es sollte vor dem Gebrauch stets filtrirt werden.
6. Die englischen Flüsse erhalten Zuflüsse von mehr oder weniger bebautem Boden; werden sie durch städtische und Fabrik-Abflußwässer verunreinigt, so ist ihr Wasser zum Trinken und Kochen nicht verwendbar.
7. Noch schädlicher ist das Flachbrunnenwasser, wenn die Brunnen, wie dies gewöhnlich der Fall ist, in der Nähe von Aborten, Düngergruben u. dgl. liegen.

Trotz des großen Gehaltes an ekelhaften und gefährlichen Stoffen ist es meist klar und wohlschmeckend.

8. Zu Genußzwecken ist am besten Quell- und Tiefbrunnenwasser geeignet. Es enthält die wenigste organische Substanz und ist fast immer klar, wohlschmeckend und gesund. Die Temperatur dieses Wassers wird von den verschiedenen Jahreszeiten nicht merklich beeinflußt, so daß es immer kühl und erfrischend ist.
9. In folgender Tabelle I ist die Zusammensetzung der vier brauchbaren Wässer gegeben, als Mittel von 589 Analysen. Es ergibt sich daraus, 1) daß diese

Tabelle I. Zusammensetzung der brauchbaren Wässer. 1l enthält Milligramm:

	Organischer Kohlenstoff.	Organischer Stickstoff.	Ammoniak.	Stickstoff als Nitrate und Nitrite.	Gesammtstickstoff.	Frühere Verunreinigung[43] in 100 000.	Chlor.	Härte.[44] Veränderliche	Härte.[44] Gesammt
Regenwasser	0,70	0,15	0,29	0,03	0,42	42	2,2	0,4	0,8
Tagewasser	3,22	0,32	0,02	0,09	0,42	10	11,3	1,5	5,4
Tiefbrunnenwasser	0,61	0,18	0,12	4,95	5,22	4743	51,1	15,8	25,0
Quellwasser	0,56	0,13	0,01	3,83	3,96	3559	24,9	11,0	18,5

[43] Frankland bemerkt hierzu: Es schien von Interesse, einen concreten Ausdruck für die Größe dieser frühern Verunreinigung mit thierischen Substanzen zu gewinnen, über welchen uns die Kenntniß der Vergangenheit des Wassers Auskunft gibt. Einen solchen Ausdruck hat man erhalten, indem man als Maßstab der Vergleichung das Durchschnittsquantum gebundenen Stickstoffes wählt, welches nach den Analysen von A. W. Hofmann und H. M. Witt 100 000 Th. des Londoner Sielwassers (Sewage) in Lösung enthalten. Wenn man in Einheiten dieses Maßstabes die frühere thierische Verunreinigung eines Wassers nach der Menge von Ammoniak, von Nitraten und Nitriten bemißt, welches es in Lösung hält, so darf man nicht außer Acht lassen, daß das Regenwasser selbst diese Substanzen, obwohl nur in äußerst geringer Menge, enthält. Die mittlere Quantität Stickstoff im Regenwasser haben sehr zahlreiche Analysen zu 0,032 Th. in 100 000 (0mg,32 in 1l) ergeben, und wenn man diesen Betrag von der Menge Stickstoff (in der Form von Ammoniak, von Nitraten und Nitriten) abzieht, welche die Analyse eines Trinkwassers ergeben hat, so bleibt nur selten ein Rest, es sei denn das Wasser durch thierische Materien verunreinigt gewesen. So fand man, daß von 198 Gebirgswässern, welche von der Rivers Pollution Commission gesammelt und untersucht wurden, nur 19 in 100 000 Th. mehr als 0,032 Th. Stickstoff in der Form von Ammoniak, Nitraten und Nitriten enthielten, und unter diesen letztern wiederum war keines, von dem man hätte sagen können, daß die Möglichkeit einer Verunreinigung mit thierischen Stoffen absolut ausgeschlossen gewesen wäre. Ebenso zeigten von 21 Quellwässern unzweifelhaft unbefleckten Ursprunges nur zwei einen etwas größern Gehalt als 0,032 Th. und auch bei diesen war der Ueberschuß ein sehr geringer.

Hat man die angeführte Zahl in Abzug gebracht, so bezeichnet der Rest, wenn ein solcher bleibt, den Stickstoff, welcher der Oxydation thierischer, in das Wasser gelangter Stoffe seinen Ursprung verdankt. So enthält ein Wasser, in welchem die Analyse 0,326 Th. Stickstoff (in der Form von Ammoniak, von salpetersauren und salpetrigsauren Salzen) in 100 000 Th. nachgewiesen hat, 0,326 — 0,032 = 0,294 Th. Stickstoff von thierischer Materie stammend. Dies ist nun in der That die Menge des gebundenen Stickstoffes, welcher in 2940 Th. des Durchschnittsinhaltes der Londoner Siele enthalten ist, und deshalb sagt man, ein solches Wasser zeigt in 100 000 Th. 2940 Th. früherer thierischer Verunreinigung.

[44] 50 englisch = 40 deutsch.

Wässer, nach dem geringsten Gehalt an organischen Stoffen angeordnet, die Reihenfolge einnehmen: Quellwasser, Tiefbrunnenwasser, Regenwasser und Tagewasser; 2) daß die Prüfung auf eine vorhergehende Verunreinigung durch thierische Stoffe beim Quell- und Tiefbrunnenwasser vernachlässigt werden kann; 3) daß Regen- und Tagewässer weicher sind als die beiden andern.

10. Nach dem Grade der Gesundheit, Schmackhaftigkeit und Tauglichkeit zum Trinken und Kochen lassen sich die Wässer in folgender Weise anordnen:

Zuträglich	1) Quellwasser 2) Tiefbrunnenwasser 3) Bergland-Tagewasser	vortrefflichen Geschmacks.
Verdächtig	4) Regenwasser 5) Tagewasser von cultivirtem Land	ziemlich guten Geschmacks.
Gefährlich	6) Flußwasser mit Sielwasser verunreinigt 7) Flachbrunnenwasser	guten Geschmacks.

Die Tabelle II enthält die Ergebnisse der Analyse von 14 Wässern, welche nach Frankland[45] als Typen dieser 7 Klassen von Trinkwasser betrachtet werden können. Zur Vergleichung ist die Analyse des Meerwassers beigefügt. Es sind durchweg die reinsten ausgewählt.

Diesen auf die umfassendsten Versuche und Beobachtungen gegründeten Ausführungen wird man zustimmen können; nur erscheint es bedenklich, bei Quell- und Tiefbrunnenwasser die Untersuchung auf eine frühere Verunreinigung als überflüssig zu bezeichnen. Das Wasser eines 50^{m} tiefen Brunnens in Hannover enthielt z. B. 137 bis 165^{mg} Salpetersäure in 1^{l}, Spuren von salpetriger Säure und es reducirte 11^{mg} $KMnO_4$, mußte also, trotzdem es zur Klasse der Tiefbrunnenwasser gehörte, als für den Genuß untauglich bezeichnet werden (F. Fischer: Trinkwasser S. 54). Wenn ein derartiges Vorkommen auch als Ausnahme zu bezeichnen ist, so wird doch dadurch die Nothwendigkeit der Untersuchung eines jeden Brunnenwassers dargethan. —

Den an ein gutes Trinkwasser gestellten Anforderungen entspricht das Regenwasser, abgesehen von der Temperatur, nur dann, wenn es auf reinen Flächen gesammelt ist, in guten Cysternen aufbewahrt und nicht zu alt wird. Zur Herstellung künstlicher Getränke und zu sonstigem Hausgebrauch ist ein solches Wasser vorzüglich geeignet, wie Förster, Stöhr, Küchenmeister und der holländische Cholerabericht[46] hervorheben. Durch schlechte Cysternen, wie z. B. in Venedig, kann das Regenwasser natürlich stark inficirt werden. Daß das Regenwasser, namentlich in Städten gesammelt, durch den Schmutz der Dächer und die fremden Bestandtheile der Luft oft ziemlich stark verunreinigt werden kann, wird schon von Plinius und Hippokrates angegeben.

[45] A. W. Hofmann: Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehents (Braunschweig 1876) S. 60.

[46] Zeitschrift für Epidemiologie, 1874 S. 87. 204. 226.

Tabelle II. 1l Wasser enthält Milligramm:

Bezeichnung des Wassers.	Gesammtmenge der festen Bestandtheile.	Organischer Kohlenstoff.	Organischer Stickstoff	Ammoniak.	Stickstoff als Nitrate und Nitrite.	Gesammtgehalt an gebundenem Stickstoff.	Frühere Verunreinigung mit thierischen Substanzen in 100 000.	Chlor.	Härte. Temporäre	Härte. Permanente	Härte. Gesammt	Bemerkungen.
Quellwasser:												
Weich, Plymouth (Wasserleitung)	35,0	0,50	0,19	0	0	0,19	0	13,0	0	2,1	2,1	Klar und trinkbar.
Hart, von St. Winifred's Well, Holywell, Wales	364,4	0,45	0,09	0	0	0,09	0	63,0	19,1	5,4	24,5	„ „ guten Geschmacks.
Tiefbrunnenwasser:												
Weich, von Harston bei Cambridge	282,4	0,28	0,03	0,50	0	0,44	90	19,0	1,1	2,5	3,6	„ „ „
Hart, von Ventnor, Insel Wight	294,8	0,43	0,03	0,01	0,14	0,18	0	41,5	16,7	5,1	21,8	„ „ „
Bergland-Tagewasser:												
Weich, Glasgow, Wasserleitung vom Loch Katrine	24,0	1,85	0,22	0,01	0	0,23	0	8,5	0	0,9	0,9	Leicht getrübt, angen. Geschm.
Hart, Gloucester (Wasserleitung)	248,2	3,75	0,42	0	0,26	0,68	0	15,2	16,0	3,6	19,6	Trübe, von weniger gutem Geschmack.
Regenwasser:												
Weich, von Rothamstead bei London	41,4	1,22	0,23	0,26	0	0,44	0	3,5	0	0	0	Leicht getrübt, von ziemlich gutem Geschmack.
Hart, von Land's End, Cornwall	428,0	1,31	0,34	0	0,20	0,54	0	218,0	0	10,0	10,0	
Tagewasser v. cultivirtem Land:												
Weich, Falmouth (Wasserleitung)	87,6	2,38	0,38	0,04	2,58	2,99	2290	27,5	0	2,7	2,7	Leicht getrübt, guten Geschm.
Hart, Cheltenham (Wasserleitung)	212,2	1,23	0,36	0	3,05	3,41	2730	13,5	9,1	6,0	15,1	„ „ „ „
Verunreinigtes Flußwasser:												
Weich, Tunbridge, (Wasserleitung von dem Medway)	150,8	2,07	0,52	0,09	1,80	2,39	1550	24,0	1,0	7,0	8,0	Trübe, guten Geschmacks.
Hart, London (Wasserl. v. d. Themse)	314,4	3,27	0,39	0,02	1,81	2,22	1510	19,0	18,6	5,0	23,6	Leicht getrübt, guten Geschm.
Flachbrunnenwasser:												
Weich, von Ivybridge, Devonshire	120,8	2,95	1,23	6,30	0,49	6,91	5360	29,0	0,8	4,6	5,4	Trübe, guten Geschmacks.
Hart, von einer Pumpe in Queen Square, Bloomsbury, London	2765,0	3,24	1,91	15,50	181,79	196,46	194230	188,0	34,5	106,0	140,5	Klar, guten Geschmacks.
Seewasser:												
Von Worthing, eine Meile v. d. Küste	39460,0	1,94	2,07	0,02	0,05	2,14	0	19962,0	71,3	945,5	1016,8	

Daß Sumpfwasser wegen der in ihm enthaltenen Fäulnißstoffe zum Genuß entschieden untauglich, ist längst anerkannt; so erwähnt schon der Koran unter den Strafen der jenseitigen Welt auch das Trinken stehenden Wassers, und Hippokrates bezeichnet die Sumpfwässer als sehr schleimig und dumpf (vgl. S. 518).

Flußwasser. Nach Förster (Z. E. 1874 S. 83) erscheint jedes Wasser eines Baches oder Flusses, in den sich menschliche Auswurfstoffe entleeren, verdächtig. Er gibt eine Anzahl Beispiele, welche als Beweise angeführt werden, daß das Choleragift von Bächen und Flüssen stromabwärts getragen wurde. Wallichs (Z. E. 1874 S. 457) hält es wenigstens für möglich, daß die große Häufigkeit der Cholera auf Schiffen im Altonaer Hafen u. s. w. durch das Trinken des mit den Auswurfstoffen von Hamburg und Altona verunreinigten Elbwassers zu erklären sei. Von Schmidt in Dorpat und Andern (V. G. 1873 S. 394) ist nachgewiesen, daß durch das Trinkwasser auch die Eier von Parasiten in den Organismus gelangen können.

Wiebel[47] meint, die centrale Sandfiltration des Elbwassers werde bei guter Anlage der Filterwerke ein sanitär vollständig brauchbares Wasser liefern,

1. weil sie ein unter allen Umständen klares, farb- und geruchloses Wasser bietet, indem sie die mineralischen Schlammtheile und organischen Fragmente entfernt;
2. weil sie ebenso alle gröbern Organismen (Fische, Krabben, Larven, Eingeweidewürmer u. s. w.) und sehr wahrscheinlich auch einen überwiegenden Theil der feinern (Algen, Infusorien) beseitigt;
3. weil sie von der im Wasser vorhandenen Gesammtmenge organischer Substanzen die Hauptmasse beiseite schaffen kann und bezüglich des bleibenden Restes sanitäre Bedenken um so weniger gerechtfertigt sind, als
   a) das Elbwasser bei Hamburg die ihm von Ortschaften des Ober- und Unterlaufes zugeführten putriden Verunreinigungen nur in einem außerordentlichen Verdünnungszustande führt;
   b) die Hauptmenge der organischen Substanzen zweifellos aus vegetabilischen Materien besteht;
   c) die Sandfiltration keineswegs nur schwimmende, sondern auch gelöste organische Stoffe abscheidet;
   d) die Sandfiltration auch grade stickstoffhaltige animalische und Fäulnißsubstanzen in nicht unbeträchtlichem Grade entfernt;
4. weil sie bezüglich einer gänzlichen Fernhaltung der niedrigsten Organismen und der „Krankheitskeime" zwar keine absolute Garantie, aber doch dieselbe Sicherheit zu bieten vermag wie die für Hamburg sonst in Betracht kommenden Wasserbezugsquellen.

Der letzte Grund, wenn zutreffend, würde vielleicht entscheidend genannt werden können; die übrigen sind keineswegs so vollständig zweifellos.

[47] Wiebel: Die Fluß- und Bodenwässer Hamburgs S. 145.

Geigel[48] setzt aus einander, warum die Zuleitung von Trinkwasser aus Flüssen und Seen vom hygieinischen Standpunkte aus verwerflich erscheint. Die Noth habe freilich da und dort zur Ergreifung dieses Auskunftmittels gezwungen und die Kunst die natürlichen Vorgänge zu ersetzen versucht, durch welche die Entmischung der Meteorwässer im Erdboden bis zur Darstellung reinen und frischen Quellwassers ausgeglichen werden. Aber alle diese Vorrichtungen, Absitzen, Präcipitation und Filtration durch mächtige Lagen von Sand, Eisenoxyderzen, Kohle, Filz und andern Dingen seien erbärmliche Behelfe, welche höchstens im Kleinen Einiges zu leisten vermögen, niemals aber im Stande seien, den Geschmack und Instinct auch nur zu betrügen. In demselben Sinne sprechen sich Lersch (Trinkwasser S. 15), F. Varrentrapp (V. G. 1869 S. 450) und Reichardt[49] aus.

Ueber die Möglichkeit, ein schlechtes Wasser zu reinigen, spricht sich der sechste Bericht der englischen Commission (p. 427) dahin aus, daß, wenn städtische Abflußwässer und andere verunreinigende Stoffe den Flüssen zugeführt sind, die unlöslichen Substanzen mehr oder weniger vollständig durch Niederschlagung oder Filtration entfernt werden können. Die gelösten Stoffe oxydiren sich sehr langsam und werden durch die Filtration durch Sand in nur geringem Maße unschädlich gemacht. Keine der zur Reinigung der Flüsse vorgeschlagenen Methoden ist wirksam genug, um ihr Wasser zu Genußzwecken brauchbar zu machen; solche verunreinigten Flüsse können daher kein gutes Wasser liefern.

Speciell über die Verbesserung des Wassers durch Filtration hat die Commission durch zahlreiche Versuche festgestellt, daß die Filtration durch Sand das Wasser nicht allein klärt, sondern auch die Menge der gelösten organischen Stoffe vermindert; doch hängt der Grad dieser Reinigung sehr von der Dicke der Sandschicht und der Art der Filtration ab. Die gewöhnliche Filtration des Wassers zu häuslichen Zwecken ist von geringem oder gar keinem Nutzen, sie ist jedoch viel wirksamer als durch Sand, wenn sie richtig ausgeführt wird. Das beste Filtermaterial ist schwammförmiges Eisen und Thierkohle. Uebrigens gewährt die Filtration des Wassers nur einen geringen Schutz gegen die Verbreitung von Epidemien. —

Da die Temperatur aller fließenden Wässer mit der Lufttemperatur wechselt, da es kaum einen Fluß geben dürfte, der nicht mehr oder weniger städtische Abflußwässer aufnimmt, da ferner auch die beste Fil-

[48] Geigel, Hirt und Merkel: Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege (Leipzig 1875) S. 325.

[49] Archiv der Pharmacie, 1876 Bd. 9 S. 289.

tration nur unvollkommen reinigt, so kann ein filtrirtes Flußwasser unter Umständen zwar ein brauchbares Genußwasser, aber wohl nie ein gutes Trinkwasser geben.

Das Wasser aus nicht verunreinigten, natürlichen oder künstlich erschlossenen Quellen und tiefen Brunnen entspricht dagegen den früher gestellten Anforderungen am vollkommensten, es ist daher als das beste Trinkwasser zu bezeichnen. Somit kann die in Düsseldorf auf Antrag des Ingenieurs Grahn ausgesprochene principielle Gleichstellung von Fluß- und Quellwasser nicht als zutreffend bezeichnet werden. —

Pettenkofer und Harz[50] weisen auf die Möglichkeit einer Infection unserer Wohnungen durch Nutzwasser beim Aufwaschen der Fußböden u. s. w. hin; es soll also auch das Hauswasser rein sein. Ferner fordert die Technik ein weiches Wasser, welches möglichst wenig in Zersetzung begriffene organische Stoffe enthält (1875 222 495), also im Wesentlichen von derselben Beschaffenheit ist, wie sie ein Trinkwasser haben soll.

Bei Herstellung einer Wasserversorgungsanlage sollte daher wo möglich Quellwasser herangezogen werden, dessen gute Qualität und hinreichende Quantität durch längere Beobachtungen und Versuche festgestellt wurde (vgl. 1875 215 517). Ist ein solches nicht zu erlangen, nun so verwende man filtrirtes Flußwasser, nur soll die finanzielle Frage nicht den Ausschlag geben.

Man wird daher im Allgemeinen der vom Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege zwei Jahre früher (V. G. 1875 S. 138) angenommenen Resolution zustimmen können: „Für Anlagen von Wasserversorgungen sind in erster Linie geeignete Quellen, natürliche oder künstlich erschlossene, in Aussicht zu nehmen, und es erscheint nicht eher zulässig, sich mit minder gutem Wasser zu begnügen, bis die Erstellung einer Quellwasserleitung als unmöglich nachgewiesen ist."

Nachschrift. Um wo möglich eine Uebereinstimmung in den Grundlagen zur Beurtheilung eines Genußwassers anzubahnen, legte Verfasser Correcturabzüge dieser Arbeit den HH. Prof. Birnbaum in Carlsruhe, Prof. Bödeker in Göttingen, Geh. Hofrath Prof. H. v. Fehling in Stuttgart, Prof. v. Gorup-Besanez in Erlangen, Prof. A. W. Hofmann in Berlin, Medicinalrath Köllner in Hannover, Prof. v. Pettenkofer in München, Prof. Reichardt in Jena, Geh. Sanitätsrath G. Varrentrapp in Frankfurt a. M. und Hofrath Prof. R. v. Wagner in Würzburg zur gef. Beurtheilung vor.

[50] Harz: Mikroskopische Untersuchung des Brunnenwassers (München 1876).

Die HH. Prof. Bödeker, Prof. v. Gorup-Besanez, Medicinalrath Köllner, Geh. Sanitätsrath G. Varrentrapp und Hofrath v. Wagner sprechen ihre volle Uebereinstimmung mit diesen Anschauungen und Schlußfolgerungen aus, Prof. M. v. Pettenkofer, wie oben (in Note 15) erwähnt, mit dem chemischen Theile dieser Arbeit.

Prof. Birnbaum hebt die Wichtigkeit einer regelmäßigen Untersuchung der Leitungswässer hervor. Dieselbe könnte sich auf die Bestimmung der organischen Stoffe mittels Chamäleon, auf Ammoniak, die Oxydationsstufen des Stickstoffes, auf Chlor und Phosphorsäure beschränken. Es wäre höchst wünschenswerth, daß für diese regelmäßigen Prüfungen einfache Methoden verabredet würden, welche überall in gleicher Weise Anwendung finden müßten. Betreffend den zulässigen Gehalt eines Wassers an verschiedenen Verbindungen, soll ein gutes Wasser von den als schädlich erkannten Stoffen nur möglichst geringe Mengen enthalten; bestimmte, allgemein giltige Grenzen sind heute, seiner Ansicht nach, nur willkürlich festzustellen. Bei der Härte ist zwischen veränderlicher und bleibender zu unterscheiden; letztere soll möglichst klein sein. Fast noch wichtiger als die chemische Untersuchung ist die mikroskopische auf organisirte Körper, für welche Prof. Birnbaum die vom Verfasser gegebene Vorschrift (1873 210 289. 1875 215 518) sehr geeignet hält. Uebrigens ist Prof. Birnbaum mit den hier an ein gutes Trinkwasser gestellten Forderungen einverstanden, nicht aber mit der Auffassung der Düsseldorfer Versammlung, daß filtrirtes Flußwasser nahezu so gut sei wie Quellwasser; nur im Nothfalle sollte man zu filtrirtem Flußwasser greifen.

Prof. v. Fehling erklärt ebenfalls die Gleichstellung von filtrirtem Flußwasser und Quellwasser für ganz unstatthaft. Er ist einverstanden mit der vom Verfasser ausgesprochenen Ansicht über das, was als gutes Trinkwasser zu bezeichnen und wie es zu untersuchen ist. Selbstverständlich kann man nicht überall die gleichen Anforderungen an ein reines Wasser stellen; nur die Abwesenheit organisirter Fermente sollte unbedingt gefordert werden, daher die mikroskopische Untersuchung unerläßlich ist.

Prof. A. W. Hofmann spricht sich gleichfalls im zustimmenden Sinne aus; er findet es namentlich sehr angemessen, daß man je nach der Abkunft des Wassers ein ganz verschiedenes Maß von Permanganat als Grenzwerth aufstelle.

Prof. Reichardt hebt in seiner Antwort hervor, daß er eben nur Grundlagen zur Beurtheilung der Wässer gebe und als solche Quellen der Gebirgsformationen annehme. Die Bestimmung des Ammoniaks halte er nur aus dem Grunde für unwesentlich, weil der qualitative

Nachweis desselben genüge, das betreffende Wasser als faulendes unbedingt zu verwerfen. Uebrigens ist auch er mit den Schlußfolgerungen ganz einverstanden.

Sämmtlichen oben genannten Herren spricht hiermit der Verfasser für ihre gütige Unterstützung seinen verbindlichsten Dank aus.

Camacho's elektromagnetische Maschine.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [b/2].

José S. Camacho in Paris verwendet bei seiner Maschine zugleich mit den röhrenförmigen Elektromagneten (1875 217 155. *1876 219 238) verbesserte Anker und einen Commutator, mittels dessen die Geschwindigkeit der Maschine leicht regulirt werden kann. Die Anker bestehen aus einer Anzahl neben einander liegender, jedoch durch Zwischenlagen von Papier, Harz u. s. w., oder selbst von nicht magnetischen Metallen gegen einander isolirten Eisenplatten von trapezförmigem oder rechteckigem Querschnitt. Wegen der geringern Masse kann jede Platte schneller bis zum Maximum magnetisirt werden. Da ferner die stärkste Magnetisation eintritt, wenn der Anker dem Magnete gegenüber liegt, und da bei Rotationsmaschinen in diesem Augenblicke der Strom unterbrochen wird, so beendet ein größerer Anker seine Arbeit, ohne das Maximum des Magnetismus zu erreichen; die einzelnen Platten dagegen erreichen ihr Maximum, sobald sie in den Bereich eines Elektromagnetes kommen, und leisten ihre Arbeit mit dem Maximum.

Der neue Commutator enthält nicht rechteckige Contactstücke, sondern trapezförmige oder dreieckige; wenn man daher den Commutator auf seiner Drehachse verschiebt, so schleift die Contactfeder auf einem breitern oder schmälern Contacte, und dadurch wird die Stromdauer und zugleich die Geschwindigkeit der Maschine regulirt.

Figur 19 zeigt einen Querschnitt einer Rotationsmaschine mit beweglichen Ankern; ebenso leicht könnten die Anker fest gelegt und die Elektromagnete beweglich gemacht werden. Bei X ist ein Längsschnitt, in Figur 20 ein Grundriß eines Schenkels eines Elektromagnetes zu sehen. Die vier Elektromagnete A von rechteckigem Querschnitte sind an zwei Ringen befestigt, welche als Rahmen dienen. Auf der Achse C sitzen hohle Scheiben D, woran die drei Anker E fest gemacht sind. Auf der Achse C sitzt auch der Commutator, auf welchem vier mit je einem Elektromagnete durch einen Draht verbundene Rollen laufen. Der Strom

wird aus B über C und den Commutator und die Rollen nach einander den Elektromagneten zugeführt und geht von diesen an (in Figur 19 punktirte) Schrauben an einem isolirten Ringe und zum andern Batteriepole. Die Stellung des Commutators auf der Achse C, gegen die Rollen, läßt sich durch Schrauben sichern und erhalten. Auch röhrenförmige Elektromagnete mit Kreisquerschnitt, desgleichen gewöhnliche Elektromagnete mit massivem Kern lassen sich verwenden. Mittels der Bolzen T läßt sich die Maschine an irgend einem Gestell befestigen. E—e.

Pyrometrische Untersuchung von drei Chamottesteinen; von Dr. Carl Bischof.

Die drei aus einem früher (1874 213 60) untersuchten Kaolin dargestellten Ziegel mit dem Stempel G. C. F.[1] sind verschieden im Aeußern hinsichtlich der Färbung wie einem höhern oder geringern Grad der Härte und Festigkeit. Dieselben sind im Gasofen gebrannt.

Am härtesten ist ein grauweißer, glasharter Stein (1), welcher in so enormem Hitzgrade, als man bis jetzt zu erzielen für unmöglich gehalten, gebrannt ist, daß bereits eine leise Erweichung der Kaolinmasse eingetreten, und die Bruchfläche ziemlich scharfkantig erscheint.[2] Die recht gleichartig verdichtete, wenn auch feinkörnige Masse (ohne abgegrenzte oder überhaupt sichtbare Chamottetheile), in welcher nur selten gröbere Quarzkörner eingebettet sich befinden, zeigt eine schmelzartige Verkittung mit vereinzelten kreisrunden, kleinen Löchern. Der Stein ist glatt und kantig gearbeitet, hat jedoch wenige kurze Risse, die mitunter selbst kreuzförmig sind.

Ein zweiter Stein (2) ist äußerlich und noch mehr auf der Bruchfläche von schwefelgelber Farbe mit einzelnen durchgehenden weißen Streifen. Der Bruch bekundet eine höchst dichte Masse. Der Stein ist hart und fest, doch augenscheinlich in schwächerm Hitzgrade als der vorige gebrannt und diesem im Uebrigen ähnlich.

Drittens liegt ein Gewölbstein (3) von hellgelber Färbung vor, der ähnlich mit dem Stein Nr. 2, sich aber durch eine noch größere Dichtigkeit wie höchste Gleichartigkeit der Masse hervorthut. Der aus etwas

---

[1] Fabrikat des Besitzers des Kaolinlagers, Rittergutsbesitzer A. Maetzke, zu Göppersdorf bei Strehlen in Schlesien.

[2] Ein Stück Granit zerfließt gänzlich in der angewendeten Brennhitze.

fetterer Masse bereitete Stein zeigt keine Risse mehr und ist überhaupt musterhaft gearbeitet.

Mit den vorgenannten drei Chamotten wurde eine dreifache Prüfung im heftigsten Feuer, in controlirter Platinschmelzhitze, vorgenommen und zwar mit a) Bruchstücken des Fabrikats im geschlossenen Tiegel; b) desgleichen im offenen Feuer und c) mit feinstpulverisirten Durschschnittsproben aus jedem Ziegel als Ganzes hergestellt.

Bei der Probe a behielten alle drei Fabrikate ihre Form vollständig, doch hatte sich ein deutlicher Schmelz eingestellt, welcher bei Ziegel Nr. 1 entschieden stärker und reichlicher als bei Nr. 2 und 3 war, welche beide sich nahe gleich verhielten.

Bei der Probe b waren zurechtgehauene kleine Ziegel völlig noch erhalten; nur waren dieselben von einer dunkelgrauen Schlacke eingehüllt, die abgeflossen, aber sich nicht tiefer eingefressen hatte. Der Ziegel Nr. 1 zeigte auch hier entsprechend der vorigen Prüfung die dickste Schlackenrinde, und während die beiden ersten Ziegel vereinzelte kleine Rißchen wahrnehmen ließen, waren bei Nr. 3 solche nicht vorhanden. Zum Vergleiche mit den in Rede stehenden Proben wurde eine solche aus der besten Garnkirker Hohofensteinmasse in *demselben* Feuer erhitzt; sie ist homogen erweicht, sowie reichlicher abgeflossen und zerklüftet.

Schließlich wurden die feinstgeriebenen Durchschnittsmengen, welche beim Zerreiben merklich knirschten, gleich heftig geglüht; dieselben sind sämmtlich zu einem milchweißen, glänzenden Email zusammengeflossen, welches letztere bei der Probe Nr. 1 etwas durchscheinend und insofern in gewisser Weise als leichtflüssiger zu bezeichnen ist. Der Bruch bietet eine löcherige, bienenzellenähnliche Masse dar. Durch letzteres Verhalten unterscheidet sich vorliegendes Fabrikat charakteristisch von dem besten Dinas.

Zusammenfassung. Die vorstehenden Kaolinchamotten, welche alle drei aus dem natürlichen Material, wie es gegraben wird, mittels Ziegelmaschine und einfacher Ziegelnachpresse hergestellt worden, sind ausgezeichnet feuerbeständig. Sie sind nicht allein den bestbekannten eigentlichen Chamottesteinen pyrometrisch an die Seite zu setzen, sondern übertreffen viele darunter, wie z. B. den hochgeschätzten Garnkirker Hohofenstein, in entschiedener Weise. Können dieselben auch mit dem allerstrengflüssigsten Dinasstein, nothwendig und in absolutem Sinne den pyrometrischen Gesetzen nach, nicht in Parallele gestellt werden, so widerstehen sie doch einem Temperaturgrade bis zur Schmiedeisen-Schmelzhitze und in einer höhern fließen die Ziegel nur ganz äußerlich ab, der bestbewährte ohne auch nur irgend welche Risse oder ein beginnendes Einfressen der Ofenschlacke aufzuweisen.

Die Steine sind gut gearbeitet, ja theils mustergiltig und, wie erwähnt, so heftig im Gasofen gebrannt, wie mir bis dahin in gleicher Weise ein feuerfestes Erzeugniß nicht vorgekommen ist. Temperaturwechsel sollen die Steine sehr gut vertragen.

Wiesbaden im Januar 1877.

Neues Saccharimeter von L. Laurent in Paris.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel XIII [c.d/1].

Bei den seither gebräuchlichen Saccharimetern, insbesondere dem Soleil'schen, ergibt sich der Procentgehalt des Zuckers aus der Vergleichung zweier Farbentöne, deren Identität mit Hilfe besonderer Organe des Instrumentes hergestellt werden muß. So lange nun die als Complementärfarben auftretenden Nüancen sehr verschieden sind, lassen sie sich leicht mit einander vergleichen; ist aber der Unterschied nur ein geringer, so wird das Urtheil unsicher und hängt alsdann von der Beschaffenheit der Sehorgane des Beobachters, und für einen und denselben Beobachter von dem Grade der Ermüdung seiner Augen ab. Außerdem wird das Urtheil durch die Färbung der zu prüfenden Zuckerlösung beeinflußt. Daher jene Unsicherheit, welche als eine erhebliche Fehlerquelle in dem Resultate der Zuckergehaltsbestimmung sich bemerkbar macht. Nachdem bereits Cornu und Dubosq diese Unvollkommenheit durch eine veränderte Construction des Polarisators zu beseitigen versucht haben, ist es in jüngster Zeit Léon Laurent gelungen, dieses Problem mit vielem Geschick und Scharfsinn in sehr befriedigender Weise zu lösen.

Beschreibung des Instrumentes. Figur 21 stellt Laurent's Saccharimeter im senkrechten Längendurchschnitte dar. Die Lage der Röhre C, welche die zu untersuchende Auflösung enthält, ist durch punktirte Linien angedeutet; Fig. 22 ist die obere Ansicht des Apparates mit sämmtlichen in ihren Gestellen gelagerten Versuchsröhren; Fig. 23 Verticaldurchschnitt des Brenners, dessen Flamme das homogengelbe Licht liefert; Fig. 24 vordere Ansicht des für das Laboratorium-Modell bestimmten, mit zwei Theilungen versehenen Kreises; Fig. 25 vordere Ansicht des für die Zwecke der Zuckerfabriken und Raffinerien mit einer einzigen Theilung versehenen Kreises; Fig. 26 und 27 Seiten- und Frontansicht der Polarisatorarme mit den Röhren, woran sie befestigt sind.

Das optische Instrument (Fig. 21 und 22) wird von der Säule A getragen und liegt in zwei Hülsen, welche an den Enden einer Alhidade A' befestigt sind; letztere ist in einer horizontalen und verticalen Ebene drehbar. Ein zweite Säule B trägt den Brenner. C sind 4 zu den Versuchen dienliche Röhren, wovon die dickste mit einem Ansatz zum Nachfüllen versehen ist. Sie ruhen in Lagern auf der Fußplatte D D des Apparates, um beim Gebrauch in die durch Punktirungen angedeutete Lage gebracht zu werden.

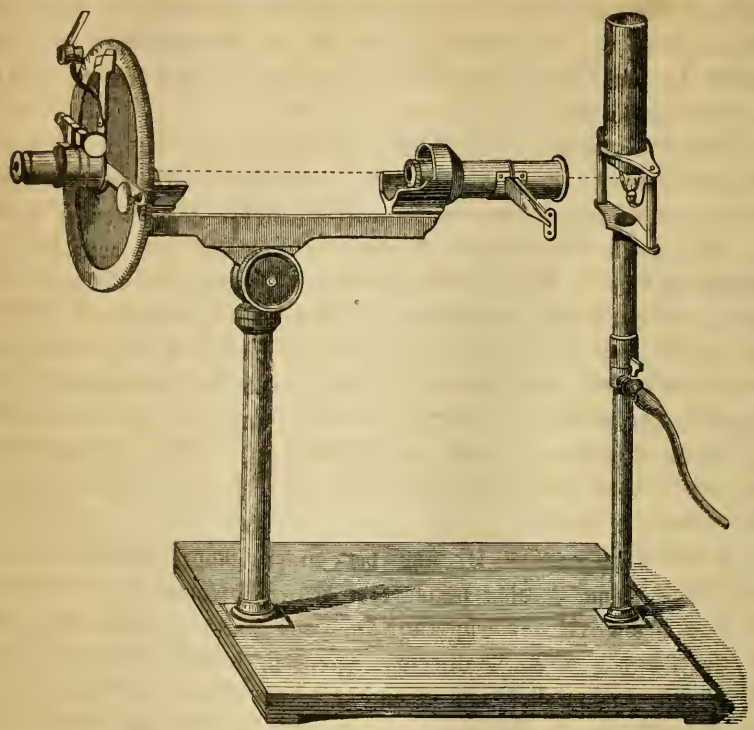
Der Brenner E, dessen nähere Beschreibung weiter unten folgen wird, hat eine Einrichtung, welche die Intensität der Flamme bedeutend zu erhöhen gestattet. Das in der vordern Röhre dem Brenner gegenüber angeordnete Diaphragma F enthält eine Platte von doppeltchromsaurem Kali, welche die violetten und blauen Strahlen der Flamme absorbirt, während sie die brauchbaren gelben Strahlen ungeschmälert durchläßt. Das doppeltbrechende Prisma G ist um die Achse des Rohres drehbar; in diesem Prisma wird das zweite Bild (der ordentliche Strahl) abgelenkt und durch die Diaphragmen aufgefangen. Das zweite Diaphragma H enthält eine dünne, parallel zur Achse geschliffene Quarzplatte, deren Dicke dem Gangunterschiede von einer halben Wellenlänge der gelben Strahlen entspricht; diese Platte sitzt fest und bedeckt nur die Hälfte des Diaphragmas H. In der hintern Röhre befindet sich ein Nicol'sches Prisma J, dicht hinter dem dritten Diaphragma I.

Das Prisma J, das Objectiv K und das concave Ocular L, welches mit dem Objectiv K ein Galilei'sches Fernrohr bildet, ist an eine Alhidade V befestigt, welche auf einem getheilten Kreise M in einer zur Achse der Röhren senkrechten Ebene drehbar ist. Der Kreis hat zwei Theilungen, die eine speciell für Zucker, die andere für beliebige Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen, die Polarisationsebene zu drehen. Die Figuren 24 und 25 sind Detailansichten dieser graduirten Kreise, wovon unten näher die Rede sein wird. Die Loupe N dient zur Ablesung an der Theilung des Kreises, auf welcher durch einen Spiegel O das Licht des Brenners reflectirt wird; man erspart auf diese Weise die Anwendung einer Hilfslichtquelle.

Mit P, Q (Fig. 22, 26 und 27) sind zwei Arme bezeichnet, wovon Q an dem unbeweglichen Ansatzrohre befestigt ist und als Index dient, während der mit einer kurzen Millimetertheilung versehene Arm P an der beweglichen Polarisatorröhre festsitzt. Mittels des geränderten Knopfes R läßt sich die Alhidade A' mit dem ganzen optischen Apparate in einer verticalen Ebene drehen; um den Zapfen S kann das Instrument in horizontaler Ebene gedreht werden. Zur Einstellung des Apparates auf

Null dient der Knopf T an der hintern Röhre; die Feder U vermeidet hierbei den todten Gang.

Beigedruckte perspectivische Abbildung mag einen anschaulichen Begriff des vollständigen Apparates in seiner äußern Erscheinung geben.



Von dem in Fig. 21 und 22 mit E bezeichneten Brenner gibt Figur 23 eine in größerm Maßstabe ausgeführte Detailansicht. Er repräsentirt eine neue Methode, homogenes Licht zu erzeugen. Die Flamme besteht aus folgenden 4 Zonen: a weite gelbe Zone, identisch mit derjenigen der gewöhnlichen Brenner. b sehr intensiv leuchtende Zone, lang und schmal, beinahe weiß; sie ist es, auf die man den optischen Theil des Apparates richtet. c violette Zone, hoch, breit und sehr heiß. d innerer conischer Kern, von grünlicher Farbe und geringem Wärmegrad. Durch ein Aufsatzrohr e erhält die Flamme die erforderliche Stabilität. Das Schiffchen f aus Plattingewebe dient zur Aufnahme von Chlornatrium; der vordere Theil desselben ist mit einem schräg aufwärts stehenden Rand versehen und der hintere Theil an einen starken aufwärts gekrümmten, an den Träger des Rohres e befestigten Platindraht gelöthet. Mittels des Hahnes g wird der Gaszutritt regu-

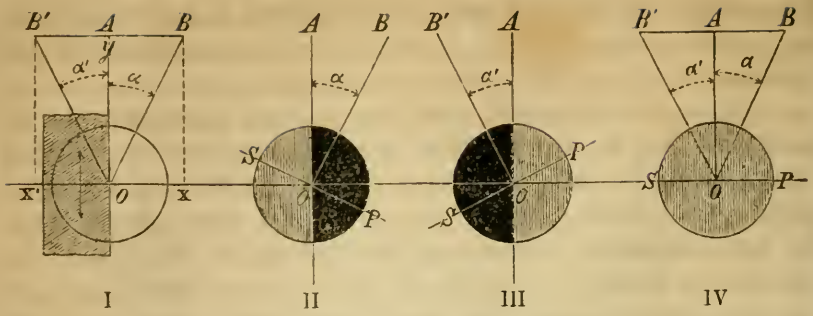
lirt, während der Schieberring h die Bestimmung hat, den Luftzutritt zum Brenner nach Maßgabe des größern oder geringern Gasdruckes zu reguliren.

Der in Rede stehende Brenner erzeugt ein weit intensiveres Licht als die gewöhnlichen Brenner und brennt außerdem unter sehr schwachem Drucke. Bei 10^{mm} Wasserdruckhöhe befindet er sich im Maximum seiner Leistung und versieht seinen Dienst noch unter einem Drucke von 3 bis 2^{mm} Wasserhöhe. Wenn das Chlornatrium in dem Schiffchen f zu schmelzen beginnt, so steigt es in Folge der Capillarität längs des sehr heißen Randes hinauf und erzeugt in der Verlängerung bei b eine schmale, äußerst glänzende Flamme. Es ist besser, wenig Salz auf einmal und dieses lieber öfters aufzugeben. Man bedient sich des geschmolzenen und in Form dünner Platten gegossenen Seesalzes, welches man in kleine Stücke zerschlägt. Es ist zur Erzielung des größten Effectes sehr wesentlich, daß sich das Schiffchen nicht in der Mitte, sondern auf der Seite der Flamme befinde, mit dem aufgebogenen Rande in der violetten Lichthülle. Beim Anzünden des Gases dreht man zuerst den Ring h Figur 23 so, daß der Luftzutritt abgesperrt ist, zündet dann das Gas an und dreht den Ring, bis der grünliche Conus d deutlich zum Vorschein kommt.

Der für Laboratoriumzwecke bestimmte Kreis M Figur 24 mit den zwei Theilungen hat einen Nonius i, welcher auf der innern, den Zuckergehalt in Procenten angebenden Theilung spielt. Da sich mit diesem Nonius noch $^1/_{10}$ der Theilung ablesen läßt, so gibt er also den Zuckergehalt in $^1/_{1000}$ an. Ein zweiter Nonius j, welcher mit der äußern, in halben Graden ausgeführten Theilung correspondirt, gestattet die Ablesung der Drehungswinkel bis auf 2 Minuten genau. Der mit einer einzigen Theilung versehene Kreis M Figur 25 für Zuckerfabriken besitzt einen einzigen Nonius k, welcher $^1/_5$ der Theilung abzulesen gestattet.

Theorie des Instrumentes. Das Neue der optischen Anordnung liegt in dem System des Polarisators. Dieser besteht aus zwei Theilen: dem drehbaren doppeltbrechenden Prisma G (Fig. 21) und dem festen Diaphragma H mit seiner Halbscheibe von Quarz. Die Rolle, welche der letztern angewiesen ist, läßt sich mit Hilfe der in den Text auf S. 612 gedruckten Figuren I bis IV erläutern.

Holzschnitt I stellt das Diaphragma H vergrößert und so dar, wie man es in dem Fernrohr sieht. Die linke Hälfte wird durch die Quarzplatte bedeckt, deren Achse der Trennungslinie OA parallel ist. Die rechte Hälfte ist nackt und läßt das durch den Polarisator G polarisirte Licht ohne Ablenkung hindurch. Wir wollen zunächst die Polarisations-



ebene parallel zu OA annehmen. Dreht man bei unveränderter Lage derselben den Analysator oder das Nicol'sche Prisma J (Fig. 21), so wird das Gesichtsfeld nach und nach von der totalen Verdunklung zum Maximum der Helligkeit übergehen, und beide Scheibenhälften werden dabei an Intensität stets einander gleich bleiben, wie wenn die Quarzplatte nicht vorhanden wäre. Denken wir uns bei stets unveränderter Lage der Platte den Polarisator so gedreht, daß sein Hauptschnitt in die Richtung OB (Holzschnitt I) gelangt und mit der Achse OA einen beliebigen Winkel α bildet. Stellt nun OB die Polarisationsrichtung und Schwingungsamplitude eines Strahles vor, so läßt sich diese in zwei Componenten zerlegen, wovon die eine Oy parallel zur Achse OA der Quarzplatte ist, die andere Ox senkrecht auf derselben steht. Die letztere wird ohne Ablenkung auf der rechten Seite ihren Weg fortsetzen, auf der linken Seite aber wird sie durch die Quarzplatte abgelenkt. Die zur Quarzachse parallele Ordinate Oy wird ihr Zeichen nicht ändern, wohl aber die auf ihr senkrecht stehende Abscisse x. Diese wird in Ox' zu liegen kommen, weil die Platte von einer Dicke ist, welche einen Gangunterschied von $\frac{1}{2}$ Wellenlänge erzeugt, so daß also auf der linken Seite die resultirende Schwingung in der Richtung OB' erfolgen wird, welche mit der Achse OA einen Winkel $\alpha' = \alpha$ bildet. Der Zweck dieser Platte besteht also darin, einen Hauptschnitt OB' zu bestimmen, welcher mit dem Hauptschnitte OB der rechten Seite eine symmetrische Lage gegen die Trennungslinie OA hat.

Läßt man den Polarisator unverrückt in dieser Lage und dreht den Analysator so, daß sein Hauptschnitt SP, wie Holzschnitt II zeigt, auf OB senkrecht steht, so wird auf der rechten Seite vollständige Dunkelheit und auf der linken Seite Halbdunkel eintreten. Umgekehrt wird, wenn der Hauptschnitt SP des Analysators, wie im Holzschnitt III, senkrecht auf OB' steht, auf der linken Seite totale Dunkelheit, auf der rechten Seite dagegen Halbdunkel herrschen. Richtet man endlich den

Hauptschnitt SP auf OA senkrecht — ein Fall, welchen der Holzschnitt IV darstellt, so wird wegen $\alpha = \alpha'$ auf beiden Seiten des Gesichtsfeldes Halbdunkel eintreten. Läßt man nun den Analysator in dieser letzten Lage und dreht den Polarisator so, daß sein Hauptschnitt mit OA den Winkel von 0 bis 45^0 bildet, so werden die beiden Halbscheiben unter sich stets gleiche Intensität zeigen, während ihre gemeinschaftliche Intensität von der totalen Verdunklung nach und nach zum Maximum der Helligkeit übergeht. Dreht man aber, während der Hauptschnitt des Polarisators einen beliebigen Winkel mit OA bildet, den Analysator um einen kleinen Winkel rechts oder links von SP, so hört die Gleichheit der Töne beider Hälften des Gesichtsfeldes auf; die eine wird dunkler, die andere heller. Dieser schroffe Wechsel gestattet es, mit großer Genauigkeit die Stellung des Analysators, d. h. die Lage des Nullpunktes des Instrumentes zu bestimmen, wenn keine Substanz eingeschaltet ist. Schaltet man nun eine Substanz ein, welche die Eigenschaft besitzt, die Polarisationsebene zu drehen, so hebt man dadurch die Gleichheit der Töne auf. Der Analysator muß alsdann, behufs der Herstellung dieser Gleichheit, um einen gewissen Winkel gedreht werden, und dieser Winkel ist es, welcher das Drehungsvermögen der Substanz angibt.

Handhabung des Instrumentes. Nachdem man den Arm P des Polarisators (Fig. 22, 26 und 27), so weit es geht, gehoben und den Knopf R mäßig angezogen hat, bringt man eine 20^{cm} lange, mit destillirtem Wasser gefüllte Röhre auf die Alhidade A' und richtet die optische Vorrichtung auf die Flamme des Brenners. Dann stellt man die Loupe N genau auf die mit Hilfe des Reflectors O beleuchtete Theilung ein und führt den Nullpunkt des Nonius beiläufig auf den siebenten Theilstrich rechts oder links vom Nullpunkt der Theilung, welche den Procentgehalt des Zuckers repräsentirt (oder auf etwa $1^1/_2{}^0$, wenn man sich auf die Theilung in halbe Grade beziehen will). Durch das Ocular L erblickt man eine in zwei Hälften getheilte Scheibe, die eine Hälfte hellgelb, die andere dunkelgelb. Man regulirt durch Vor- und Zurückschieben die Stellung der Ocularröhre, bis beide Hälften ganz scharf gegen einander abgegrenzt erscheinen. Je genauer und reiner diese Abgrenzung ist, desto empfindlicher der Apparat. Der geringste zwischen beiden Halbscheiben herrschende Unterschied im Ton macht sich alsdann wahrnehmbar, und wenn die Gleichheit des Tones hergestellt ist, so verschwindet die Trennungslinie vollständig. Man richtet nun das Instrument auf diejenige Gegend der Flamme, bei welcher das Gesichtsfeld am hellsten erscheint, sieht von Neuem durch die Loupe und bringt durch

Handhabung des Alhidadenknopfes W den Nullpunkt des Nonius ganz genau mit demjenigen der Theilung in Coïncidenz; dann blickt man wieder durch das Ocular des Fernrohres. Wenn beide Seiten des Gesichtsfeldes dunkel graugelb und unter ganz gleichem Tone sich darstellen, so ist der Apparat gut regulirt; wo nicht, so muß man durch Rechts- oder Linksdrehung der Mikrometerschraube T die vollkommene Gleichheit des Tones beider Gesichtsfeldhälften herstellen. Ist letzteres geschehen, so ersetzt man die Röhre mit dem destillirten Wasser durch die mit der Zuckerlösung gefüllte Röhre, worauf die beiden Seiten des Bildes heller und ungleich sich präsentiren. Durch Drehung des Alhidadenknopfes W nach der einen oder der andern Richtung stellt man die Gleichheit der Töne leicht wieder her. Mußte zur Erzielung dieses Effectes der Nonius nach der rechten Seite gedreht werden, so ist die Substanz rechts drehend, wie bei dem Rohr- und Runkelrübenzucker, dem Zucker der Diabetes (Harnruhr), dem Traubenzucker, dem rechtsdrehenden Quarz u. s. w. Erfolgte aber die Drehung nach der linken Seite, so ist die Substanz links drehend, wie beim unkrystallisirbaren Zucker, dem linksdrehenden Quarz u. s. w.

Es kommen in der Zuckerindustrie öfters farbige Syrupe vor, welche, in den Apparat gebracht, während der Hebel P (Fig. 26 und 27) seinen höchsten Stand einnimmt, für die optische Probe zu dunkel sind. Man kann in diesem Falle durch allmälige Senkung dieses Hebels, so weit es nöthig ist, mehr Licht in den Apparat gelangen lassen und hat auf diese Weise den Vortheil, mit annähernder Genauigkeit seine Messung anstellen zu können, wo man mit einem andern Saccharimeter nichts mehr unterscheiden könnte.

Ist eine Flüssigkeit gegeben, so kann man immer mit diesem Apparate den Winkel wählen, welcher das beste Resultat liefert, und die Praxis zeigt, daß dieser Winkel sich mit der Färbung der Flüssigkeit ändert. Deshalb enthält der horizontale Arm Q (Fig. 26 und 27) einen Strich und der andere P Theilstriche in Abständen von 1^{mm}, welche als Merkzeichen dienen. Man kann auf diese Weise denjenigen Theilstrich bestimmen und sich notiren, bei welchem für eine gewisse Färbung das beste Resultat zum Vorschein kommt. P.

Destillations- und Rectificationsapparate von D. Savalle Sohn und Comp. in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel XIV.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1876 S. 657 hat Lamy einen längern Bericht über die Savalle'schen Destillations- und Rectificationsapparate niedergelegt, wie sie in dem bekannten Etablissement von Springer und Comp. in Maisons-Alfort aufgestellt sind. Da diese Apparate sich im Betriebe ausgezeichnet bewähren und auch über die Grenzen Frankreichs hinaus Verbreitung und Anerkennung finden, so dürfte eine eingehendere Besprechung, als sie in diesem Journal, *1870 196 473 zu finden ist, für die betreffenden Industriezweige besonders erwünscht erscheinen. [1]

A) Der Destillationsapparat ist in Figur 1 in Ansicht und theilweisem Verticalschnitt, ferner in Fig. 3 bis 7 in verschiedenen Details dargestellt; derselbe besteht aus fünf Theilen: einem Dampfgenerator für Heizungszwecke, der Destillationssäule a mit Platten zur Scheidung und successiven Anreicherung der alkoholischen Dämpfe, dem Vorwärmer c — in welchem unter theilweiser Condensation dieser Dämpfe der zu destillirende Wein vorgewärmt wird — dem Kühler d zur Beendigung der Condensation und endlich dem Prober g zum Abmessen von Ablauf und Grädigkeit des Lutters. Der regelmäßige Gang des Apparates wird durch einen selbstthätigen Regulator ff' gesichert.

Die Heizung erfolgt nach der gewöhnlichen einfachen Methode durch directes Einleiten von Wasserdampf in den untern Theil der Säule. Wenn es sich aber um die Verarbeitung von Melassen handelt, die man wegen zu starker Extraction der Kalisalze nicht mit Wasser verdünnen will, wird der vergohrene Saft in einem Röhrenkessel (Fig. 11) erhitzt, welcher neben der Säule aufgestellt wird. Der Heizdampf füllt die Zwischenräume zwischen den Kesselröhren, durch welche der Wein fließt, dessen freie Circulation zum Fuße der Säule durch ein Verbindungsrohr 1 vermittelt wird, das unter dem weiten, zur Ableitung der letzten alkoholischen Dämpfe dienenden Rohre 2 gelegen ist. Handelt es sich um kahmige Weine, so wird der Heizdampf in die gußeiserne Ab-

[1] Interessante Mittheilungen über Apparate und neuere Verfahren für Spiritusraffinerien ꝛc. finden sich in dem Werke: Appareils et procédés nouveaux de distillation par M. *Désiré Savalle.* 223 S. in gr. 8. Mit 48 Textfiguren. Preis 15 Franken. (Paris 1876. G. Masson.)

theilung eingelassen, welche das Fundament der Säule bildet, wobei das Condensationswasser leicht abzuscheiden ist. Ist der Kahm erschöpft, so gelangt er von der untersten Platte der Säule in einen benachbarten Heber e, aus welchem er durch Druck nach außen geschafft werden kann.

Die Säule a, aus Kupfer und viereckig im Querschnitt, besteht aus 25 Abtheilungen (Platten), welche in der Weise, wie in Fig. 3 bis 7 ohne weiters zu ersehen ist, mit einander in Verbindung stehen. Wenn man Melassen- oder Zuckerrübenweine destillirt, so sind die Platten gelocht; bei Verarbeitung kahmiger Stoffe würden die Löcher aber sofort verstopft, und deshalb entfällt in diesem Falle die Lochung der Platten. Um die Gleichförmigkeit der kahmigen Stoffe so viel wie möglich zu sichern und Ablagerungen auf dem langen Wege (125m), welche sie in wechselndem, oftmals stauendem Gange durchlaufen, gibt man ihnen eine Abzugsgeschwindigkeit von 35cm in der Secunde. Da sich aber trotz aller Vorsicht zeitweise dennoch feste Stoffe ausscheiden — zumal nächst den Ueberfallröhren, durch welche die vergohrenen Flüssigkeiten von einer Platte (Abtheilung) auf die nächst untere gelangen, so hat man vor jedem Ueberfallrohr ein Schauloch a' (Fig. 1, 5 und 7) angebracht, durch welches die Besichtigung und eventuelle Reinigung ohne Demontirung der Säule möglich ist.

Der Vorwärmer c und der Kühler d (Fig. 1) haben cylindrische Gestalt und sind mit einer großen Anzahl senkrecht stehender Röhren durchzogen an Stelle der Heizschlangen, wie sie in den Apparaten von Cellier-Blumenthal, Dubrunfaut u. A. angewendet sind. Diese Einrichtung hat ohne Zweifel seine Vortheile, weil die Abkühlungsfläche größer sein kann und die geraden Röhren leicht mittels einer Bürste (an einer langen Stange) zu reinigen sind; aber sie sichert doch nicht eine so methodische und wohlfeile Abkühlung wie die Schlangenapparate, weil die an der obern Seite in den Apparat eintretenden Dämpfe sich nicht gleichmäßig um alle Röhren ausbreiten können, in Folge dessen die Condensation in den verschiedenen Zonen ungleich und unvollkommen wird. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat Savalle bei seinen Kühlern horizontale Scheiben eingeschaltet und dadurch eine gleichmäßigere Ausbreitung des Dampfes in allen Theilen der Röhrenmasse gesichert. Der Vorwärmer für Verarbeitung von Korn zeichnet sich hauptsächlich durch seine Speisung aus; die vergohrene Masse wird mittels einer Pumpe durch die Leitung m (Fig. 1) unten in den Vorwärmer gedrückt und ihre Menge durch einen stellbaren Hahn u regulirt, welcher den Ueberschuß in das Speisereservoir zurückführt. Die Masse erhebt sich in den Röhren des Vorwärmers und stürzt in gleichmäßigem

Strom herunter durch das achsial angelegte Abfallrohr q. — Zwei Schaumfänger b dienen zur Rückleitung von Schaum und andern von den Dämpfen mitgerissenen Stoffen durch das Rohr r in die Säule a; sie fördern auch noch die Condensation durch die Differenz der Querschnitte der hier mündenden Röhren.

Der selbstthätige Druckregulator ff' (Fig. 1, 9 und 10) hat den Zweck, Druck und Temperatur sowie Circulationsgeschwindigkeit der Flüssigkeiten innerhalb der Grenzen zu halten, welche der Entbindung des Alkohols am günstigsten sind; derselbe wirkt auf das Dampfventil t mittels eines Schwimmers ein, dessen Stand von dem Druck im Apparate abhängig ist; deshalb steht die untere, mit Wasser gefüllte Abtheilung f des Regulators mit der Säule a durch die Röhre j in Communication, und jede Druckschwankung bedingt daher einen veränderten Stand des Wasserspiegels in der obern Regulatorabtheilung f' bezieh. des Schwimmers und des Dampfventils t.

B) Der Savalle'sche Rectificationsapparat (Fig. 2) erscheint in seiner heutigen Einrichtung als die vollendetste aller bekannten Constructionen. Die Blase a, welche die zu einer Operation nöthige Luttermasse aufnimmt, ist cylindrisch und mit einer Schlange zur Heizung mittels Wasserdampf versehen; sie faßt bis zu 730^{hl}, so daß man binnen 24 Stunden etwa 205^{hl} feinen Alkohol erzeugen kann. Die Blase communicirt mit dem Fuße der Säule c unter Vermittlung eines cylindrischen (ungefähr 1^{m} hohen) Behälters h, welcher durch eine verticale Scheidewand der Höhe nach abgetheilt und im Stande ist, die gesammte Flüssigkeit aus der Säule aufzunehmen, welche sich gegen Ende einer Operation beim Nachlassen des Druckes in der Blase ansammelt. Mit Hilfe eines am Behälter h angebrachten Thermometers b beobachtet man den Gang der Operation und den Eintritt des Endes derselben, wo man die abgeschiedenen schweren und übelriechenden Oele von den Platten der Säule abziehen muß. Diese Platten — 32 an der Zahl — sind mit einer Anzahl 4^{mm} weiter Löcher durchbohrt, ausgenommen die unterste Platte, von welcher eine nur 2^{mm} weite Oeffnung zum Abzugsrohr z führt.

Die Lochung der Platten war Gegenstand eines ernsten Studiums, und wesentliche Verbesserungen sind in Folge dessen neuerdings in dieser Richtung vorgenommen worden. Wenn die von der Blase aufsteigenden Dämpfe eine größere Spannung erreicht haben, als der Druckhöhe der Flüssigkeitssäulen auf den Platten entspricht, so bleiben letztere in normaler Höhe bedeckt, indem die alkoholischen Dämpfe durch die Plattenlöcher aufsteigen, die Flüssigkeiten aber nur durch die Ueberfallrohre aus

einer Abtheilung in die nächst untere ablaufen können. Bei diesem „Durchseihen", scheiden sich die alkoholischen Dämpfe in wirksamster Weise aus. — Ein anderer Vortheil dieser Einrichtung besteht darin, daß sie gestattet, am Ende jeder Operation die eigentlichen Oele und höheren Homologen des Alkohols, welche einen schlechten Geschmack besitzen, rasch von den Platten abzuziehen; diese Producte fließen beim Nachlassen des Druckes nach und nach durch die Plattenlöcher abwärts und werden aus der letzten Abtheilung durch das mit einem Dreiweghahn versehene Abzugsröhrchen z aus der Säule entfernt. Während der Destillation können die mehr oder weniger erschöpften Flüssigkeiten wieder nach der Blase a zurückgebracht werden; nach Beendigung derselben aber, gewöhnlich bei 102° Thermometerstand, stellt man den Dreiweghahn um und sperrt den Heizdampf nach der Schlange der Blase ab; die letzten Flüssigkeiten laufen alsdann durch das Röhrchen z in den Behälter für schlecht schmeckende Oele ab.

Beim Rectificiren ist die Regelmäßigkeit der Alkoholproduction von großem Einfluß, sowohl in Rücksicht auf die Qualität des Productes als wegen der Brennstoffersparniß. Die Erfahrung hat gezeigt, daß ungefähr $^2/_3$ aller in der Säule erzeugten geistigen Dämpfe im Vorwärmer d niedergeschlagen werden und von da in die Säule zurückkehren müssen; das übrige Drittel allein ist genügend rein, um sich im Kühler e zu condensiren und von da zum Prober g abzulaufen. Wenn aber in Folge allzu starker Heizung ein Ueberschuß von unreinen alkoholischen Dämpfen in den Vorwärmer d eintritt und hier nicht völlig niedergeschlagen werden kann, so geht ein Theil davon in den Kühler e und in den Prober g über. Umgekehrt stockt der Betrieb, und das Brennmaterial ist vergeudet, bei ungenügender Zuführung von Heizdampf, da die geistigen Dämpfe bereits im Vorwärmer vollkommen niedergeschlagen werden. Aus diesen Gründen findet sich hier ein Dampfregulator ff' wie früher und außerdem ein Regulator k (Fig. 2) für das Condensationswasser, welcher nach gleichem Princip wie der erstgenannte eingerichtet ist und zur Regelung des ganzen Betriebes vortheilhaft beiträgt.

Es erübrigt nur noch auf den allen Savalle'schen Destillations- und Rectificationsapparaten beigegebenen Meßprober g (Fig. 1, 2 und 8) hinzuweisen, dessen geistreiche Einrichtung früher (*1870 196 474) schon gebührend beleuchtet wurde; dieser Prober gestattet nicht allein über Geschmack und Grädigkeit des erzeugten Alkohols zu urtheilen, sondern er gibt auch noch die stündliche Production bei regelmäßigem Betriebe an einer Scale genau an, ermöglicht also dadurch eine leichte Controle der Apparatführung. Seine Construction gründet sich darauf, daß durch eine

gegebene Oeffnung bei verschiedenem Druck genau bestimmbare Mengen Flüssigkeit ablaufen. Der aus dem Kühler e durch das Röhrchen p zukommende Alkohol tritt in das kupferne Rohrkreuzstück v (Fig. 8), benetzt den Probirhahn u, steigt in die Glasvase, in welcher ein Scalenrohr eingesteckt ist, und fließt durch eine bestimmte Oeffnung y dieses Rohres nach dem Vertheilungsgefäß w herab, von wo aus der Abzug des Alkohols je nach seiner Qualität durch die Hähne x bis x_2 nach den betreffenden Behältern erfolgt; der Hahn x_2 führt die letzten geringwerthigsten Producte ab, liegt deshalb auch am tiefsten.

Der Flüssigkeitsspiegel in der Vase wird bei ungestörtem Ablauf durch die Oeffnung y so hoch steigen, bis die erzielte Druckhöhe eine Abflußgeschwindigkeit entsprechend dem Alkoholzufluß erzeugt hat; der Standpunkt der Flüssigkeit in der Vase, welchen man an der Scale ablesen kann, wechselt daher mit den in der angenommenen Zeiteinheit (hier 1 Stunde) abfließenden Volum. Für eine Production von 100^k pro 1 Stunde hat diese Oeffnung beiläufig 15^{qmm}; eine genaue Bestimmung derselben muß jedoch für die verschiedenen Destillations- und Rectificationsapparate durch Versuche an Ort und Stelle vorgenommen werden.

Mit den Savalle'schen Apparaten ist man dahin gelangt, unter gleichzeitiger Ersparung an Brennmaterial, die feinsten Alkohole von 96 bis 97° und in erheblicher größerer Menge wie sonst zu erzeugen. In dem Etablissement zu Maisons-Alfort zieht man aus 100^k Korn 28^l Alkohol von bester Qualität. Mit einheimischen Melassen läßt sich der mittlere Ertrag eines 34grädigen Lutters auf 70 Proc. feinen, 22 Proc. mittlern und 6 Proc. geringen, nochmals zu verarbeitenden Alkohol nebst 2 Proc. Verlust anschlagen. Der Brennstoffaufwand ist mit etwa 40^k auf 1^{hl} feinen Alkohol zu beziffern.

Frankreich producirt heute ungefähr 1½ Mill. Hektoliter Alkohol aus Wein, Zuckerüben, Melassen und Korn; ½ Million davon wird aus Wein mit Hilfe der alten Säulensysteme von Cellier-Blumenthal und Derosne über directem Feuer destillirt [2]; der Rest von 1 Mill. Hektoliter wird mit ältern und neuern Apparaten von Savalle erzeugt. Im J. 1875 zählte man in Frankreich 127 Brennereien mit 219 solchen Apparaten, welche eine Production von 7000^{hl} raffinirten Alkohol darstellen. Im übrigen Europa — zumal in Spanien und Italien für

[2] Wie der Berichterstatter Lamy hervorhebt, widerstehen die Branntweine — wie der Cognac — hartnäckig allen Verbesserungen, welche in deren Erzeugung versucht worden sind; sie wurden bald nach ihrer Einführung wieder verlassen, um zum alten System zurückzugreifen, dem einer zweimaligen einfachen Destillation, welche dem Producte sein ganzes Essenzöl und damit seinen auserlesenen Geschmack beläßt.

Weine, in Oesterreich, Deutschland, England, Belgien, Holland, Rußland, Schweden u. a. für Zuckerrüben, Melassen und Korn — waren 156 Savalle'sche Apparate im Betriebe, außerdem noch 31 in Aegypten, den nordamerikanischen Vereinsstaaten, in Chili, Brasilien u. s. w., im Ganzen 245 Brennereien mit 406 Savalle'schen Apparaten.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die beschriebenen Apparate auch zur Reinigung von Methylalkohol oder Holzgeist, sowie zur fractionirten Destillation der Benzole bei der Fabrikation der Anilinfarben mit Erfolg angewendet sind; endlich hat Savalle auch ein kleines Modell der Säule für Laboratoriumsgebrauch ausgeführt, mit dessen Hilfe die Apparatführung in der Brennerei controlirt werden kann, und welches die kleinen, durch Mangel an Aufsicht oder durch fehlerhafte Säulen bedingten Alkoholverluste zuverlässig anzeigt.

W. J. Bradbury's Pyrometer zur Bestimmung der Temperatur des heissen Gebläsewindes.

Mit einer Abbildung auf Taf. XIII [b/3].

Dieses Pyrometer, dessen Princip auf der calorimetrischen Mischungsmethode beruht, erinnert an das in diesem Journal, *1876 222 46 beschriebene Hobson'sche Pyrometer, von dem es sich jedoch dadurch vortheilhaft unterscheidet, daß es nicht wie dieses nach einem Normalpyrometer graduirt zu werden braucht.

Der Apparat besteht, wie die schematische Skizze Figur 28 zeigt, aus einer Hohlkugel A, worin die Mischung der durch die beiden Röhren B und C herbeigeleiteten heißen und kalten Gebläseluft vor sich geht. Das Gehäuse D dient zur Aufnahme eines Quecksilberthermometers, dessen Kugel ins Innere der Halbkugel A hineinragt. Eine in die Vorderwand dieses Gehäuses eingesetzte Glasplatte gestattet die Ablesung der Temperaturgrade. Das Gemenge aus heißem und kaltem Gebläsewind verläßt die Kugel A durch eine Röhre E, deren Querschnitt der Querschnittssumme beider Röhren B und C gleich ist. Da der heiße und kalte Gebläsewind die letztern unter gleichem Drucke durchströmt, so werden auch Mündungen von gleichem Querschnitte in gleichen Zeiten gleiche Gewichte beider Windsorten liefern. Wenn das Kaltluftrohr einen n mal so großen Querschnitt hat als das Heißluftrohr, und x das Gewicht der Volumeinheit der heißen Gebläseluft ist, so

bezeichnet n x das Gewicht der gleichzeitig gelieferten kalten Gebläseluft. Da es sich hier um ein constantes Verhältniß handelt, so ist es ganz unwesentlich, welche Gewichtseinheit als Normalmaß zu Grunde gelegt wird. Es sei also, den Querschnitt des Heißluftrohres = 1 gesetzt:

n = dem Querschnitte des Kaltluftrohres,
x = dem Gewichte der gelieferten heißen Gebläseluft,
n x = dem Gewichte der gelieferten kalten Gebläseluft,
t = der Temperatur der kalten Gebläseluft,
T = der Temperatur der heißen Gebläseluft,
m = der Mischungstemperatur,

so ist nach der Mischungsmethode (Richmann'schen Regel):

$$x\,(T - m) = n\,x\,(m - t) \text{ oder } T - m = n\,(m - t), \text{ woraus}$$

$$T = m + mn - nt.$$

Ist der Querschnitt des Kaltwindrohres 9mal so groß als derjenige des Heißwindrohres, so ist $T = m + 9m - 9t = 10m - 9t$. In diesem Falle würde man also, um die Temperatur T des heißen Gebläsewindes zu finden, nur von dem 10fachen der Mischungstemperatur das 9fache der Temperatur des kalten Gebläsewindes zu subtrahiren haben.

Beim Gebrauch des Instrumentes setzt man die Kaltwindleitung mit C in Verbindung und liest, sobald die Quecksilbersäule des Thermometers eine stabile Lage angenommen hat, die Temperatur ab; dann verbindet man die Heißwindleitung mit B und liest zum zweiten Mal ab, nachdem die Temperatur constant geworden ist; dadurch erhält man alle zur Berechnung der Temperatur des heißen Gebläsewindes erforderlichen Daten. Die einzige zu beachtende Vorsichtsmaßregel besteht darin, daß die von dem heißen und kalten Winde zurückgelegten Strecken die gleichen sind. Die Ausdehnung des Rohres B ist so gering, daß sie außer Acht gelassen werden darf; denn beim Schmiedeisen beträgt sie 0,000012204 für 1^0. (Nach dem Iron, Januar 1877 S. 34.) P.

Ueber Concentration von Schwefelsäure auf 60^0 B. und über Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure des Gay-Lussac'schen Apparates; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 515 dieses Bandes.)

Nachdem sich in dieser Weise die Verhältnisse bei den Röstöfen übersehen ließen, so mußte ich mich zunächst fragen, ob es möglich sein

werde, mit so erheblich abgekühlten Gasen, wie sie hier voraussichtlich erhalten werden würden, die nitrose Schwefelsäure in einem etwa anzulegenden Gloverthurme noch vollkommen zu denitriren. Ich hätte sonst, im Falle der Verneinung, entweder auf den Gloverthurm verzichten oder der Vorsicht wegen zur Reserve doch einen Hilfsapparat zum Denitriren anlegen müssen. Ich mußte mir aber diese Frage bejahen und zwar, weil ich viele Male erlebt hatte, daß nicht allein ziemlich gekühlte Gase (z. B. von 30 bis 35°), sondern auch an schwefliger Säure stark verdünnte Gase, aus der letzten Bleikammer kommend und zuweilen wohl kaum eine Stunde durch den Gay-Lussac-Apparat strömend, im Stande gewesen waren, den Inhalt desselben an nitroser Schwefelsäure so völlig zu zersetzen, daß nur noch Spuren von Salpetergasen in der so denitrirten Säure enthalten waren, wenn man den durch die Zersetzung erzeugten und in der Säure suspendirten Bläschen von Stickoxydgas Zeit ließ, zu entweichen. Ich habe auch versucht, bei ähnlichen Veranlassungen den Gehalt solcher Kammergase an schwefliger Säure zu messen. Da mir hierzu aber nur der bekannte Reich'sche Apparat zu Gebote stand, so halte ich die erzielten Resultate für unsicher, weil ich häufig bemerkt habe, daß wenn mit der schwefligen Säure auch Salpetergase in die Probeflüssigkeit aspirirt werden, wahrscheinlich eine Wiederbildung von Jodstärke stattfindet. Dies ist oft schon nach wenigen Versuchen in dem Maße der Fall, daß die entfärbte Probeflüssigkeit zusehends wieder die dunkelblaue Farbe annimmt, und daß man bei langsamer Aspiration von Gasen mit wenig schwefliger Säure die Flüssigkeit wegen dieser Neubildung gar nicht zur Entfärbung bringt. Ich glaube aber immerhin annehmen zu können, daß Gase, welche mit 2 bis 3 Vol. Proc. schwefliger Säure aus der Kammer in den Gay-Lussac-Thurm übergehen, sehr schnell die Zersetzung der in letzterm enthaltenen nitrosen Schwefelsäure bewirken. Da nun im vorliegenden Falle die Röstgase mit normaler Concentration und jedenfalls auch immer noch beträchtlich wärmer als mit 30 bis 35° in den Gloverthurm geführt werden konnten, so durfte mit ziemlicher Sicherheit auf eine vollkommene Dinitrirung gerechnet werden. Es unterblieb also die Anlage eines Reserveapparates.

In Bezug auf die Leistung des Thurmes an concentrirter Säure gab man sich nur ganz mäßigen Erwartungen hin und richtete sich sogar derart ein, daß man den Gloverthurm eventuell nur als Vorwärmer für die in den Pfannen der Kiesöfen auf 60° fertig zu concentrirende Säure brauchen konnte; es waren vom Ablaufe des Thurmes nach diesen Pfannen gegen $0^m,5$ Fall disponibel. Alsdann hätte man es schon als einen Vortheil betrachtet, alle für die Pfannen bestimmte Kammersäure

durch den Thurm schicken zu können und sie so von etwa vorhandenen Stickstoffverbindungen zu befreien, welche in diesem Falle nicht verloren gehen konnten. Wegen Bedarf an Säure mußte das in Rede stehende Bleikammersystem in Betrieb gesetzt werden, bevor der Gay-Lussac-Apparat vollendet war. Ich bin somit in die Lage versetzt gewesen, den Thurm nur zum Concentriren zu benutzen, wie Fr. Vorster vorschlägt (1874 213 411); ich konnte aber auch ferner den Thurm so arbeiten lassen, daß er, der Regel nach, selbstständig concentrirt und denitrirt und endlich, daß er denitrirte und vorwämte.

Abbildungen des Thurmes findet man in Fig. 43 und 44 Tafel IX [a.b/1] und Fig. 45 bis 48 Tafel V [c/3]. Er steht auf einem sehr soliden Fundamente, auf welchem $2^m,6$ über der Hausfohle der Bleiboden des Thurmes liegt. Der Grundriß ist quadratisch; die vier Eckfäulen des Thurmes sind in Entfernungen von $2^m,3$ aufgestellt. Sie sind unter einander verbunden durch ziemlich nahe an einander gerückte Riegel und Einstriche, an welchen die Bleiwände (Bleche von 50^k für 1^{qm}) unmittelbar anliegen und mit Laschen aufgehängt sind. Einen Zwischenraum zwischen den Hölzern und dem Blei, welche Lunge besonders hervorhebt, glaube ich entbehren zu können, und hat sich diese Annahme als zutreffend erwiesen. Sonst sind die Eckfäulen vor dem Ausweichen noch durch Eckeisen oben und unten, sowie durch Schrauben und Zangen in angegebener Weise geschützt.

Die Höhe des Thurmes vom Blei des Bodens bis zum Blei des Deckels ist $7^m,6$ und ist davon der untere Theil etwa $3^m,4$ hoch mit 1 Stein (26^{cm} stark), der übrige Theil mit $^1/_2$ Stein (13^{cm} stark) sorgfältig trocken ausgesetzt. Zwischen dem Blei und der Auskleidung der Wandungen ist aber rundum ein freier Raum von 2^{cm} Breite freigelassen. Der Bleiboden ist mit einer Schicht von Steinen derselben Sorte belegt, wie die zur Auskleidung benutzten; damit aber etwa hervorstehende kleine Ecken und Erhöhungen an den Steinen in Folge der Belastung sich nicht in den Bleiboden selbst eindrücken und ihn etwa undicht machen können, so wurde vor Herstellung der Steinlage der Bleiboden noch extra lose mit alten Bleiblechen belegt.

An der Seite, wo das Gasrohr a an den Thurm herankommt, fehlt unten die Auskleidung bis auf 40^{cm} vom Bleiboden und ruht in dieser Höhe auf einer Anzahl von Zungen b (Fig. 48) die bis zur andern Seite des Steinkleides durchlaufen und zwischen sich Canäle lassen, in welche die Gase einzuströmen gezwungen sind. Diese Zungen tragen ein Netzwerk von Steinen, die abwechselnde Zwischenräume freilassen (vgl. auch den Grundriß) und die Gase gut vertheilt aufsteigen lassen. Es

folgen darüber noch einige Reihen Steine (sie hätten wegbleiben können), die in angegebener Art kreuzweise gesetzt sind und oben ein zweites Netzwerk tragen, auf welchem die Füllung des Thurmes ruht. Dieselbe besteht aus Scherben von ausrangirten Condensationstöpfen und -Rohren, welchen oben noch eine gegen $0^m,6$ hohe Schicht Kokesstücke von Faustgröße und darüber aufgesetzt ist. Ich nahm diese Kokesschicht aus dem Grunde, weil ich eine bessere Vertheilung der einlaufenden Säure über den ganzen Thurmquerschnitt von einer so porösen Masse erwartete; vielleicht hätte sie ohne Schaden auch wegbleiben und durch Scherben ersetzt werden können.

Zur Auskleidung habe ich scharf gebrannte Mauerziegel (Preßsteine) aus der Ziegelei von Schlickmann in Herdecke bei Hagen genommen, über welche Erfahrungen an Gloverthürmen zwar noch nicht bekannt waren, welche sich aber in andern Fällen gegen Säure und saure Dämpfe, auch in der Wärme, als sehr widerständig gezeigt hatten. Soweit man nach einer $^3/_4$ (nun schon 2) jährigen Erfahrung urtheilen kann, ist der Versuch mit diesen Steinen als geglückt zu betrachten.

Die durch das Eintrittrohr a herangeführten Gase treten, ehe sie in die erwähnten Canäle b streichen, in einen am Thurme angebrachten Vorbau, der um $0^m,3$ von der Bleiwand ab herausspringt, und in welchem sich die Gase vor dem Eintritte in besagte Canäle ausbreiten müssen. Die innere Bleiwand des Thurmes selbst ist bis zur Höhe dieser Canäle abgeschnitten und hängt hier frei, ist aber mit vier überbleiten Eisen d versehen, welche für den Fall, daß das innere Steinkleid einen Schub auf das Blei ausüben sollte, denselben aufnehmen und auf zwei überbleite Hölzer c (vgl. Grundriß und Querschnitt) übertragen, welche durch außerhalb vorgelegtes und mit den Eckſäulen verschraubtes Holzwerk in ihrer Stellung gehalten werden.

Es hat sich diese Anordnung, obgleich das Blei hier den Gasen, und zwar grade den wärmsten, ausgesetzt ist, bisher zwar als dauerhaft erwiesen; indessen ist die Erfahrung doch noch eine zu kurze, und ich würde sie bei fernern Constructionen nicht mehr wiederholen, da sie früher oder später jedenfalls zu Mißständen führen wird. Ich würde, auch für abgekühltere Gase, zunächst das ganze Eingangsrohr von Eisen mit Steinfutter nehmen und dann entweder mit Bögen, ohne Vorbau, vorgehen — in der Manier, wie es von G. Lunge beschrieben ist; oder ich würde einen ähnlichen Vorbau beibehalten, aber eine Auskleidung desselben vorsehen, was sich, wie ich glaube, einfach, solid und ohne erhebliches Mehrbedürfniß an Raum bewerkstelligen läßt.

Die Ecken des Thurmes sind, wie Figur 49 Tafel III [d/4] im

Horizontalschnitt zeigt, mit 5^{cm} starken und etwa 16^{cm} breiten Bohlen vernagelt, an welche sich das Blei anlegt. Läßt man die Ecken hohl, so ist starkes Bleiblech ziemlich schwierig in dieselben einzutreiben und nimmt schon hierbei leicht Schaden; sodann bleibt aber dennoch in der Regel eine nicht am Gerüstholze anliegende Biegung, welche bei von innen wirkendem Druck alsdann leicht verletzt ist.

Beim Auskleiden und Ausfüllen des Thurmes wurde in der Weise verfahren, daß zuerst etwa $0^{m},5$ hoch die Umkleidung der Wände fertig gestellt wurde. Man legte dann auf die obere Seite des Kleides zwei Breter, von welchen aus die theilweise bereits angelegten Zungen und das Netzwerk vollendet wurden. Man führte sodann abermals etwa $0^{m},5$ hoch Umkleidung aus, arbeitete von den Bretern aus wiederum an der innern Füllung, zu welcher die Scherben mit wenig Wahl aufgestürzt wurden. Es wechselte so das Ausfüllen des innern Raumes und das Aufführen der Umkleidung ab, und der Arbeiter hielt sich dabei stets auf den Bretern auf.

Die obere Kokeslage neigt sich von den Wänden her allerseits etwas nach dem Abgangsrohre, welches geringen Fall nach dem Thurme zurück hat. Zur Ergänzung der Hauptzeichnung ist hier noch hervorzuheben, daß die Steine nicht in das Rohr übergehen, sondern, wie Figur 50 Tafel III [d/4] näher zeigt, bündig mit demselben abschneiden, während der untere Theil des Rohres ein aufgelöthetes dickes Bleiblech a erhalten hat, welches, dem Rohre entsprechend gebogen, die etwa im Rohre sich ansammelnde Säure über das Steinfutter hinweg nach dem Innern des Thurmes führt.

16 Einläufe e (Fig. 45 Tafel V [c/3]) mit Wasserverschlüssen vermitteln den Zulauf der Säuren. Figur 51 Tafel V [d/3] stellt einen derartigen Einlauf besonders dar. Das auf die Thurmdecke gelöthete Gefäß hat in der Mitte eine rundum angelöthete Scheidewand, und es tritt in die eine der so hergestellten Abtheilungen nitrose Schwefelsäure, in die andere Kammersäure. Beide fließen ab durch die Oeffnungen eines communicirenden Rohres, welches unten im Bug auf halbe Stärke einen Einschnitt hat. Es mischen sich somit die beiden Säuren bereits unmittelbar beim Abtropfen von dem Rohre.

Die Vertheilung der Säure nach den 16 Einläufen wird durch zwei Reactionsräder besorgt, von welchen die Figuren 52 und 53 Tafel V [a/3] eine Abbildung zeigen. a ist ein runder Bleiteller, welcher durch radiale Streifen in 16 gleiche Theile getheilt ist. Im Mittelpunkte der Tellerscheibe ist aus Bleiblech ein erhöhtes Stühlchen für einen Stahlwürfel von 4^{cm} Seite gebildet, der auf der obern Seite eine eingedrehte

Vertiefung hat, in welcher der Stahlzapfen der Radachse läuft. Man gießt die Vertiefung voll Oel, und das Rad kann dann monatelang weiter gehen. Der Stahlwürfel ist erhöht gelegt, damit keine Säure daran kommen kann, wenn dieselbe oben überlaufen sollte. Außerdem ist auch noch der innere Raum des Tellers mit irgend einem Fache durch ein in der kreisrunden Scheidewand dicht über dem Boden hergestelltes Loch verbunden, so daß sich in dem mittlern Raume des Tellers, wo der Stuhl des Würfels steht, keine oder nur sehr wenig Säure aufhalten kann. Aus jedem einzelnen Fache führt ein Röhrchen e die Säure nach einem der Einläufe der Thurmdecke. Bei Herstellung des Rades läßt man zunächst ein Kreuz aus Bleiröhren von etwa 2^{cm} lichter Weite anfertigen. In die Seitenarme werden die Radschenkel, in den obern die Radachse eingekittet. Schenkel und Achse sind Glasrohre. Als Kitt verwendet man geschmolzenen Schwefel oder Glycerinkitt (aus Bleiglätte und Glycerin bereitet); letzterer ist sehr fest und säurewiderständig, empfiehlt sich aber doch weniger als Schwefel, weil er beim Bruch eines Radschenkels nicht mehr zu entfernen ist und das Rad einstweilen cassirt werden muß, bis der betreffende Bleiarm abgeschnitten und ein neuer angelöthet ist. Die Radschenkel sind abwärts gebogen, um möglichst wenig Druckhöhe preiszugeben. Am untern Arme des Bleikreuzes, welcher den Stahlzapfen enthält, befindet sich innen, zum Schutze dieses Zapfens, eine Scheidewand, die in das zu diesem Zwecke aus einander geschnittene Rohrstück eingelöthet wird; außen dagegen eine kleine Schutzglocke, welche von oben herabkommende Säure von den Stahltheilen abhält. Als Führung der Radachse dienen zwei relativ schwere halbirte Bleischeiben d, d, welche auf einem Kranze c liegen, der von vier Füßen b getragen wird. Kreuz und Füße sind völlig überbleit. Das Ganze ruht auf einer Bohlenunterlage f, welche am Rande Platz für die Röhrchen e freiläßt.

Das beschriebene Reactionsrad fällt wegen der Mitanwendung von Bleiröhren immerhin ziemlich schwer aus, und man ist bei geringer disponibler Druckhöhe der Gefahr ausgesetzt, daß es nicht reagirt, wenn nicht ein sehr großer Abstand der Ausgußspitzen von der Radachse gewählt wird. Man thut dann besser, ein schwimmendes Reactionsrad, wie ich sie schon öfter nach Figur 54 Tafel V [b/4] angewendet habe, zu nehmen. Dasselbe geht ungemein leicht, ist aber etwas zerbrechlicher als das vorige. a ist die unten zugeschmolzene gläserne Radachse, mit den angeblasenen Schenkeln b, b; die Führungen c sind von kreuzweis gelegten Glasstäben oder Rohren; d eine Glaskugel mit kurzem Halse, hohl, wie sie die Schuhmacher bei Lichte brauchen. Um eine geringe Belastung hervorzubringen, gießt man in die Kugel etwas ge-

schmolzenen Schwefel oder Schellack ein, stellt in die noch geschmolzene Masse sofort die Radachse und dichtet nach dem Erstarren der Masse den Hals der Kugel mit geschmolzenem Schwefel. Der Apparat steht in einem ähnlichen Bleiteller e, wie vorher beschrieben, und schwimmt in 60°-Schwefelsäure, welche in den centralen Theil des Tellers gefüllt wird.[1]

Die beiden Reactionsräder stehen an zwei Ecken der Thurmdecke und sind, wie letztere selbst, leicht zugänglich, da eine Gallerie, welche etwa $0^m,80$ unterhalb der Oberkante des Thurmes liegt, rund um denselben herumläuft.

Bevor ich weitergehe, möchte ich hier sogleich noch eine schon früher erwähnte Einrichtung besprechen, welche nöthig ist, wenn man den Gloverthurm derartig ausschalten können will, daß nicht allein keine Ofengase in denselben gehen, sondern auch keine Kammergase in den letztern zurücktreten. Man ordnet hinter den Röstöfen, falls man nicht bereits eine Staubkammer hat, einen quer vor die Oefen gelegten Canal a an (Fig. 55 und 56 Tafel IX [d/2]), welcher auf beiden Seiten Aufsätze trägt, bei b für den Abzug der Gase in den Gloverthurm, bei c für das Reservegasrohr d, welches direct zur ersten Bleikammer führt. Unterhalb der Aufsätze b und c sind zum Einbringen eines Schiebers Oeffnungen und rundum Lager für einen solchen durch hervorspringende Rollschichten e gelassen. Man kann denselben Schieber, der an den Rändern mit Sand beworfen wird, für beide Seiten anwenden; eine Seite ist stets geschlossen, die andere geöffnet. Dem Schnitte nach I-II gemäß würde der Gloverthurm abgesperrt sein.

Um die Verbindung zwischen der Bleikammer und dem Gloverthurme zu unterbrechen, kann man einen mit einem Zwischenboden versehenen Kasten aus Bleiblech anwenden. In dem Zwischenboden ist für die Gase eine Durchgangsöffnung frei gelassen, welche durch eine Ventilglocke mit Wasserverschluß verschließbar ist. Oberhalb des Zwischenbodens treten die Gase vom Gloverthurme aus ein, unterhalb ziehen sie nach der Kammer ab. Mit Hilfe dieser Einrichtung, die jedoch etwas umständlich ist, würde die Aufhebung der Verbindung zwischen Kammer und Gloverthurm eine absolute sein. Einfacher und billiger, und in den meisten Fällen jedenfalls auch genügend, ist ein eingeschalteter

[1] P. Seubel in Liesing wendet nach der erstern Construction ausgeführte Reactionsräder an, die nur mit einem Schenkel ausgießen, mit dem andern an eine Glasglocke schlagen. Man hört dann schon aus ziemlicher Entfernung, ob das Rad überhaupt oder zu schnell oder zu langsam läuft; dies ist eine sehr bequeme Art der Controle. F. B. 1876.

Schieber, welcher in Fig. 57 bis 59 Tafel III [d/4] besonders skizzirt ist. Mit demselben ist der Abschluß aber kein absoluter. Er besteht aus Bleiblech.

Die Kosten des Thurmes haben, nach vorliegenden Rechnungen zusammengestellt, 4852 M. betragen. Es sind dies aber nur die Kosten für den Apparat, wie er in den Figuren 43 bis 48 dargestellt ist. Für Zubehör an Säurekästen, einem eisernen Druckcylinder für 50°-Säure, Rohrleitungen für Säuren und comprimirte Luft und sonstige Einrichtungen, wie Treppen und Gallerie am Kopfe des Thurmes, dürften immerhin noch gegen 2000 M. zu rechnen sein, so daß sich die gesammten Anlagekosten stellen würden auf rund 6900 M. Ein besonderer Druckcylinder für Kammersäure ist nicht unbedingt nothwendig und ich werde deshalb später die Anlagesumme des Apparates nur mit 6500 M. in Rechnung stellen, dann aber auch auf die Kosten der sonstigen Vorrichtungen zum Säuredrücken hier ebenso wenig Rücksicht nehmen, wie sie früher bei den Kochtrommeln und Cascaden genommen ist.

Die zur Anwendung kommenden Schwefelkiesgraupen (es ist, streng genommen, Markasit) haben mindestens einen Schwefelgehalt von 47 Proc., und es werden davon per Tag bis zu 96 Ctr. verbrannt. Nimmt man 43 Proc. nutzbaren Schwefel an, so ist die Menge desselben in 24 Stunden 2064^{k} und per Minute $1^{k},43$, welche $2^{k},86$ schweflige Säure geben. Dieselben füllen bei 0^{0} und 760^{mm} Druck einen Raum aus von 1^{cbm}.

Die Höhe des Thurmes vom Bleiboden bis zum Deckenblech mißt $7^{m},6$, und die active Höhe ergibt sich bei Abzug von gegen $0^{m},6$ zu 7^{m}. Der lichte Grundriß ist unten $3^{qm},03$ und oben 4^{qm}. Für den untern Grundriß kommt eine Höhe in Betracht von $2^{m},8$, für den obern von $4^{m},2$. Der active Inhalt des Thurmes ist somit $3{,}03 \times 2{,}8 + 4 \times 4{,}2 = 25^{cbm},3$.

Denkt man sich die schweflige Säure wieder mit einem Gehalte von 7,5 Vol. Proc. in den Röstgasen, so strömen für die normalen Bedingungen der Temperatur und des Druckes $(100 \times 1) : 7{,}5 = 13^{cbm},33$ Gase in den Thurm, und der active Inhalt ist hier somit $25{,}3 : 13{,}33 = 1{,}9$ mal größer, als das Volum der Röstgase, welches pro Minute in den Thurm eintritt.

Ich gehe nunmehr zu den Resultaten über, die der Thurm unter den verschiedenen Verhältnissen geliefert hat, unter welchen man ihn arbeiten ließ. In Bezug auf die Denitrirung der nitrosen Schwefelsäure kann ich hier ein für alle Mal vorweg nehmen, daß dieselbe eine vollkommene, mit Eisenvitriollösung keine Reaction zu erhalten war und die aus dem Thurme ablaufende Säure energisch den Geruch nach schwefliger Säure zeigte. Von anderer Seite habe ich gehört, daß die Denitrirung keine vollständige sei. Man schreibt es dem Umstande zu, daß immer dieselbe Säure wieder zur Absorption verwendet wird, die somit im Gay-Lussac-Apparat und im Gloverthurme einen Kreislauf zurück-

legt.[2] Ich habe von der aus dem Gloverthurme erhaltenen Säure täglich in der Regel die Hälfte zu andern Zwecken abgegeben und Ersatz dafür genommen aus der von den Pfannen der Kiesöfen gelieferten 60°-Säure. Uebrigens ist die unvollständige Denitrirung nicht wesentlich von Belang, wenn der Thurm, wie es im obigen Falle stattfindet, nur geringe Leistung an neu hinzu concentrirter Säure hat, und wenn man ferner dieselbe Säure immer wieder zur Absorption verwendet. Ein geringer Verlust an Salpetersäure findet aber immerhin statt, weil sich die Menge der Thurmsäure vermehrt, mithin endlich ein Theil davon weggenommen werden muß.

Die Resultate, über welche ich im Folgenden berichte, sind erhalten aus der Zeit von Ende April bis Anfang Juli 1875.

(Fortsetzung folgt.)

Knochenbrennofen mit Retorten; von Berg und Nepp, Civilingenieure in Ehrenfeld.

Mit Abbildungen auf Taf. XIII [d/4].

Zum Brennen der Knochen benutzt man allgemein die Methode, daß man zerschlagene Knochen in eiserne Töpfe füllt, dieselben über einander stürzt und die Fugen zwischen den Mündungen mit Lehm verstreicht; nachher bringt man die Töpfe in den Brennraum eines Ofens, in welchem sie durch die Flammen einer vorgelegten Feuerung erhitzt werden. Nach einiger Zeit treten aus den Fugen der Töpfe die entstandenen Gase aus, die sich ebenfalls entzünden und das fernere Verkohlen der Knochen bewirken. Dieses Verfahren nimmt einen ganzen Tag in Anspruch, ist mit vieler Arbeit verbunden, braucht viel Raum und bedingt große Kosten.

In den Figuren 29 und 30 ist nun ein verbesserter Knochenbrennofen mit Retorten dargestellt, welcher verschiedenartig angewendet immer die besten Resultate erzielt hat. Derselbe liefert in einem Tag 2100^{k} Knochenschrot (4 Stunden 1 Füllung) und, da 10 Retorten in demselben sich befinden, für 1 Retorte 35^{k}.

Der Ofen muß in einem Raum liegen, in welchem zu dessen Seiten mindestens 2^{m},5 und nach vorn 5^{m} freier Raum sind; ebenso darf auf die Feuerung kein directer Zug einwirken. — Das Knochenschrot wird

[2] Einen Grund jedoch, weshalb unter diesen Umständen die salpetrige Säure nicht völlig ausgetrieben werden soll, kann ich nicht finden.

mittels eines Gefäßes (gleichhaltend der Retorte) und Trichters in die Retorten bis auf 25cm übrig bleibende freie Höhe gefüllt. Die Gase werden durch die Flansche dem Feuer zur Verbrennung zugeführt, wodurch nur ein gutes und brauchbares Schwarz erzielt wird.

An jeder Seite des Ofens sind Schaulöcher angebracht, um die Verbrennung beobachten zu können.

Bei Inbetriebsetzung eines neuen Ofens ist derselbe etwa 2 bis 3 Wochen vorher allmälig anzuheizen; nach gehöriger Austrocknung des Ofens wird eine Füllung durchschnittlich 3 Stunden Zeit beanspruchen. Die Retorten werden in luftdicht verschlossene Töpfe entleert, in welchen sich die Kohle langsam abzukühlen hat (gewöhnlich 5 bis 7 Stunden), und müssen deshalb bei 10 Retorten mindestens 30 solcher Töpfe vorhanden sein; nachher werden die Töpfe ausgeleert, das Schwarz behufs schnellen Erkaltens ausgebreitet und durch einen rotirenden Siebcylinder in verschiedene Nummern getheilt. Die von der Feuerung abgehenden Gase werden gewöhnlich zum Trocknen der Knochen benutzt, und es ist deshalb rathsam einen Trockenraum hinter dem Ofen anzubringen.

Ueber das Färben mikroskopischer Präparate mit Eosin; von C. O. Cech.

Um an Knochen oder thierischen Geweben Veränderungen der Substanz mikroskopisch untersuchen zu können, werden dieselben zuerst mit Säuren behandelt. Knochen werden zu diesem Behufe durch Salpetersäure entkalkt, die übrigbleibende Gewebesubstanz in Wallrath eingegeschlossen und hierauf mit dem Mikrotom Schnitte von 0,1 bis 0mm,3 Dicke hergestellt. Die mit dem Mikrotom erhaltenen Präparate werden behufs der mikroskopischen Untersuchung gewöhnlich mit Cochenille, Pikrinsäure, Methylviolett oder Hämatoxylin gefärbt. Diese Schnitte nehmen in wässeriger Eosinlösung eine prachtvoll rosenrothe Farbe an, haben jedoch den Uebelstand, daß sie, zwischen die Deckgläschen in Canadabalsam eingeschlossen, durch den Einfluß des Sonnenlichtes an Intensität der Färbung verlieren. Die Schnitte zeigen jedoch die bis jetzt noch von Niemanden beobachtete Eigenschaft, im schief auffallenden Lichte grün zu erscheinen und in demselben Grade zu fluoresciren, wie verdünnte Eosin- oder Fluorescinlösungen. Die hier beschriebene eigenthümliche Fluorescenz thierischen Gewebes in dünnen Schnitten ist jedoch nur dann wahrnehmbar, wenn das Gewebe mit Salpetersäure ꝛc. behandelt wurde.

Sonderbarer Weise wirkt ein vorhergehendes Maceriren der Gewebesubstanz in einer Chromsäurelösung dergestalt verändernd auf die Capacität derselben zur Fluorescenz, daß derartig behandelte Gewebsschnitte nicht nur die Eigenschaft zu fluoresciren vollkommen verlieren, sondern daß sich die Färbung mit Eosin dann auch als eine haltbare erweist.

Vielleicht ließe sich diese Wechselwirkung zwischen Chromsäure und Eosin praktisch verwerthen, ebenso wie die Herstellung von fluorescirenden, mit Eosin gefärbten dünnen Albuminhäutchen in anderer Richtung zu Versuchen einladen dürfte.

Zur technischen Verwendung des Ammonvanadates; von Rudolf v. Wagner.

Das im J. 1830 von dem schwedischen Metallurgen Sefström entdeckte Metall Vanadium (sein wohltönender Name ist abgeleitet von Vanadis, ein Beiname der nordischen Göttin Freia) wurde bekanntlich von Berzelius erst genau untersucht.

Obgleich es länger als 30 Jahre lang zu den seltenen Metallen gerechnet und daher von der Technik vollständig ignorirt wurde, so verdanken wir doch Berzelius die Kenntniß einer Reaction der Vanadinoxydsalze und Vanadate, die größere Beachtung verdient, als sie bisher gefunden hat, nämlich die, daß die löslichen Vanadinverbindungen sich gegenüber der Galläpfelgerbsäure den Ferrisalzen analog verhalten und tief blauschwarze Färbungen oder Suspensionen erzeugen.

In seiner im J. 1832 erschienenen Arbeit über das Vanadin hebt Berzelius (1835 56 237) hervor, daß die Ammonverbindungen der Vanadsäure mit Galläpfelaufguß die vortrefflichste Schreibtinte bilden; diese Tinte gäbe völlig schwarze Schrift, die von Alkalien nicht verändert, von Säuren blau werde, und daß selbst durch die Einwirkung von Chlor zwar die schwarze Farbe vergehe, die Schrift jedoch nicht verlösche.[1]

Diese Reaction auf Gerbsäure und vice versa blieb nicht unbemerkt und fand in den analytischen Werken von H. Rose u. A. Aufnahme; auch in der Metallurgie nahm man vorübergehend von ihr Notiz. In den analytischen Laboratorien fand sich jedoch das Ammonvanadat als Reagens nur höchst selten, wie denn auch seltsamer Weise die schöne und höchst empfindliche Reaction auf Tannin selbst in den

[1] Berzelius: Lehrbuch der Chemie, 1845 Bd. 3 S. 329.

neuesten Lehrbüchern der organischen Chemie nicht erwähnt ist. Von technologischer Seite wurde von mir (1861 160 455)[2] im J. 1860 auf die Vanadintinte wieder aufmerksam gemacht und 1873 von R. Böttger[3] eine Vanadintinte, mit Pyrogallol und Ammonvanadat hergestellt, empfohlen.

Nachdem Adolf Patera (1856 141 375)[4] das Vorkommen größerer Mengen von Vanadin in den Joachimsthaler Uranerzen nachgewiesen hatte, suchte Schafarik[5] das Vanadin mit Galläpfelaufguß in Form eines dunkelbraunen voluminösen Niederschlages von den übrigen Metallen zu trennen.

Das Auffinden von Vanadin in vielen Eisenerzen, Schlacken, Thonen u. s. w. durch J. Deck (1848 110 156), Bodemann (1851 121 76), H. Deville (1862 163 396) und Riley (1865 175 244)[6] bewies, daß das Vanadin ein ziemlich verbreitetes Metall sei, und veranlaßte die chemischen Fabriken, sich mit der Darstellung gewisser Vanadinpräparate, namentlich des Ammonvanadates, zu befassen. Es sei hier beiläufig bemerkt, daß die „Magnesium Works", Patricoft (bei Manchester, unter der Direction von Samuel Mellor) wohl die größten Mengen des genannten Vanadates für tinctoriale Zwecke gegenwärtig herstellen.

Als es nach der Einführung der farbigen Anilinderivate gelungen war, auch das Anilinschwarz[7] zu erzeugen, lag es außerordentlich nahe, die Berzelius'sche Reaction zur Herstellung des Anilinschwarz zu versuchen. Das Resultat war ein überraschendes, da eine minimale Menge Vanadat genügte, bei Vorhandensein von Kaliumchlorat und Salzsäure ein größeres Quantum Anilin in Anilinschwarz überzuführen. John Lightfoot (in Accrington) stellte 1871 zuerst Anilinschwarz mit Hilfe von Vanadinsäure dar (1876 222 392).[8] Einige Zeit nachher ließ sich R. Pinkney (in London) ein Patent auf die Darstellung von Anilinschwarz mit Vanadin- und Uransalzen ertheilen. Das Vanadin-Anilinschwarz ist, was seine Bildung und Constitution betrifft, bekanntlich in neuester Zeit Gegenstand umfassender Arbeiten von R. Kayser, Guyard (1876 222 390) u. A. gewesen.

[2] Wagner's Jahresbericht, 1860 S. 291.
[3] Polytechnisches Notizblatt, 1873 S. 287.
[4] Journal für praktische Chemie, 1856 Bd. 69 S. 118.
[5] Wiener Akademie Berichte, 1856 Bd. 20 S. 37 und Annales de Chimie, 1856 t. 109 p. 85.
[6] Ein zweckmäßiges Verfahren der Herstellung von Vanadsäure aus Brauneisensteinen (etwa 0,1 Proc. Vanadsäure enthaltend) gab C. Czudrowicz in Poggendorff's Annalen, 1864 Bd. 120 S. 17 an.
[7] J. v. Fritzsche war wohl der Erste, welcher Anilinschwarz, und zwar bereits im J. 1843, dargestellt hat. Vgl. Journal für praktische Chemie, 1843 Bd. 28 S. 202.
[8] Vgl. A. Rosenstiehl, Bulletin de la société chimique, 1876 t. 25 p. 291.

Das eigenthümliche Verhalten des Ammoniakvanadates gegen Gerbsäure und Anilin gab mir nun die Veranlassung, eine Reihe verwandter organischer Körper in ähnlicher Weise dem Versuche zu unterwerfen. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

Tannin gibt mit vanadsaurem Ammoniak (10g,0 Tannin und 0g,2 Vanadat) die von Berzelius beschriebene Reaction. Der Niederschlag ist so fein suspendirt in der Flüssigkeit, daß er sich auch nach mehrtägigem Stehenlassen nicht absetzt, zumal wenn man die Consistenz der Flüssigkeit durch Zusatz von etwas Senegalgummi verstärkt. Die Flüssigkeit ist dem Ansehen nach von gewöhnlicher Gallustinte kaum zu unterscheiden.

Gallussäure verhält sich dem Tannin ähnlich; doch ist hier ein entschiedener Niederschlag vorhanden, der sich zum Theil absetzt. Das Filtrat ist schwarz gefärbt; doch fehlt der Flüssigkeit der bläuliche Ton, welcher die Tanninflüssigkeit charakterisirt.

Pyrogallol gibt eine tief schwarzblaue Flüssigkeit (und keinen Niederschlag), die, wie bereits R. Böttger vor einigen Jahren bemerkte, zur Schreibtinte (namentlich mit Stahlfedern) sich vortrefflich eignet.

Maclurin (oder Moringerbsäure) in wässeriger Lösung bildet mit Vanadat gleichfalls eine tiefschwarze Flüssigkeit, jedoch mit grünlichem Tone.

Brenzcatechin verhält sich dem Maclurin analog.

Hämatoxylin gibt mit Vanadat genau dieselbe Reaction wie mit Kalium- oder Ammonchromat. Die tief schwarzblau gefärbte Flüssigkeit dient mir als Tinte. Mit Blauholzextractlösungen erhält man auf Wolle und Seide schöne schwarze Färbungen, wenn man so verfährt, wie es die Färberei für Holz- oder Chromschwarz vorschreibt und nur das Chromat durch das Vanadat ersetzt.

Roth- oder Brasilienholzextractlösung erzeugt mit dem Vanadat in der Siedehitze eine schwarzbraune Farbenbrühe; reines Brasilin in wässeriger Lösung nimmt, mit einigen Tropfen Vanadatlösung versetzt, nur eine dunkelviolette Färbung ohne jede Beimengung eines in Schwarze gehenden Tones an.

Gelbholzabkochungen geben mit dem Vanadin schwarzgrüne Tinten, Fisetholzaufgüsse ebenfalls.

Ohne alle Einwirkung ist die Vanadatlösung auf Phenol, Salicylsäure, Resorcin, Hydrochinon, Caffeïn, Eosin und Fluoresceïn.

Zur Prüfung der Rothweine, ob fremde färbende Substanzen darin vorhanden, vielleicht auch zur Prüfung auf zugesetztes Tannin, dürfte das Ammonvanadat sehr beachtenswerth sein. Unzweifelhaft echte rothe

Weine (Affenthaler, Tauberwein, Frankenweine, Saalweine, Aßmanhäuser) geben mit dem genannten Reagens tief rothbraune Färbungen. Mit Tannin versetzter Bordeaux bildete mit vanadinsaurem Ammon eine tintenähnliche Flüssigkeit.

Würzburg, im März 1877.

Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Friedrich Goppelsröder.

(Fortsetzung von S. 320 dieses Bandes.)

V. Elektrolyse der Anilin- und Toluidinsalze in Gegenwart von Nitrat, Nitrit oder Chlorat des Kaliums in wässeriger Lösung.

Ich untersuchte auch die Wirkung des Stromes auf Anilinsalze und Toluidinsalze in Gegenwart von Kalium-Nitrat oder -Nitrit oder -Chlorat in wässeriger Lösung.

In einer gemeinschaftlichen Lösung von (1 Mol.) Anilinchlorhydrat und (2 Mol.) Pseudotoluidinchlorhydrat, versetzt noch mit Salpeter, bildete sich eine harzige Masse, während die Flüssigkeit roth gefärbt wurde. Die als Conductor dienende Seide war fast schwarz gefärbt und gab an Alkohol einen braunen Farbstoff ab, worauf sie noch schön violett gefärbt blieb. Flüssigkeit und gut gewaschener Rückstand wurden geprüft.

Die rothe Flüssigkeit wurde mit Aether geschüttelt, der daraus einen braungelben Farbstoff auszog, während die wässerige Flüssigkeit granatroth gefärbt blieb. Alsdann wurde dieser Aetzkali zugesetzt und neuerdings mit Aether geschüttelt, der sich rosaroth färbte, während die alkalische wässerige Flüssigkeit bläulichgoldgelb gefärbt blieb und durch eine Säure sich entfärbte. Als die ätherische Lösung mit einer verdünnten Säure geschüttelt wurde, gab sie an diese einen violettrosa Farbstoff ab, während eine gelbbräunliche Substanz im Aether aufgelöst blieb. Die saure Lösung des rothen Farbstoffes gab folgende Reactionen: Weder durch Schwefligsäure noch durch Ammoniak Entfärbung. Durch Aetzkali wird die Basis frei und kann in Aether mit braungelber Farbe aufgelöst werden. (Die ätherische Lösung wurde mit destillirtem Wasser gewaschen, bis dieses anfing, sich rosaröthlich zu färben. Dann wurde sie mit verdünnter Essigsäure geschüttelt, die sich rosaroth färbte, während

der Aether die bräunliche Substanz zurückbehielt. In der essigsauren Lösung, nach Neutralisation mit Ammoniak, färbte sich Seide schön rosaroth, mit leichter violetter Nüancirung, welche Färbung der Einwirkung von Seife und Ammoniaklösung widerstand.) Durch concentrirte Salzsäure wird die rosarothe Lösung bläulichviolett, durch Zusatz von viel Wasser wieder roth, ebenso durch Ammoniak. Benzol allein löst nichts auf, aber nach Zusatz von Aetzkali entfärbt sich die wässerige Flüssigkeit und das Benzol färbt sich roth. Chlorwasser hat keine Wirkung; durch Concentration wird die Flüssigkeit blauviolett.

Die in Wasser unlösliche harzartige Masse wurde mit Aether geschüttelt, so lange sich noch gelbbräunlicher Farbstoff auflöste. Der ungelöste Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, der sich violett färbte, während eine kleine Menge ungelöst blieb. Die rothbraungelbe ätherische Lösung gab an verdünnter Salzsäure einen rosarothen Farbstoff ab. Dieser saure Auszug wurde mit Aether gereinigt, der sich braungelb färbte, während die salzsaure Lösung nachher schön rosaroth gefärbt war. Die alkalische violette Lösung wurde durch Essigsäure nicht verändert. Durch Salzsäure wurde sie zuerst blauviolett und dann blau; durch Zusatz von Wasser erschien wieder die ursprüngliche rothviolette Färbung, ebenso durch Ammoniak; die blaugewordene Flüssigkeit gab nichts an Aether ab. Ammoniak reagirte nicht. Kaustisches Kali oder Natron machen die Basis frei, welche sich in Aether schön rosaroth mit violettem Stich auflöst. Chlorwasser macht die Flüssigkeit gelbbräunlich; schüttelt man hernach mit Aether, so bemächtigt sich dieser des braungelben Farbstoffes. Nach Zusatz von Wasser löst Benzol einen braunen Farbstoff, während die verdünnte alkoholische Lösung schön violett gefärbt bleibt. Oxalsäure und Schwefligsäure wirkten nicht. Salpetersäure färbte die Flüssigkeit zuerst blauviolett, dann wird sie zu sehr hellem Graublau mit grünlichem Stiche entfärbt; durch Neutralisiren mit Ammoniak nimmt die Flüssigkeit nur eine gelbe Färbung wieder an. Seide färbt sich violettbläulich, welche Färbung ziemlich gut kochender Seifenlösung widersteht; Wolle färbt sich violett, wird aber augenblicklich durch kochende Seifenlösung entfärbt. Kochsalz schlägt nach einiger Zeit aus der verdünnten Lösung einen violetten Körper nieder, während die Flüssigkeit rosa gefärbt bleibt und Seide rosa färbt; der violette Niederschlag löst sich ohne Veränderung der Farbe in Alkohol auf. Diese Lösung wird durch Salzsäure blauviolett, dann blau, worauf durch Wasserzusatz die ursprüngliche Farbe wieder erscheint. Durch Salpetersäure wird eine grünliche Färbung erzeugt, und durch Neutralisation mit Ammoniak wird die Färbung blaßbraun. Schwefligsäure bewirkt keine Veränderung. Chlor-

wasser entfärbt sie bis zum sehr hellen Braun, worauf durch Schwefligsäure die ursprüngliche Färbung nicht wieder kommt. Kaustisches Natron setzt die Basis in Freiheit, die sich rosaviolett in Aether löst. Seide färbt sich violett. Das Spectrum dieser Lösung gleicht dem des Perkin'schen Violett. Was sich von der harzartigen Masse in Wasser, Aether und Alkohol nicht gelöst hatte, betrug nur sehr wenig und löste sich in concentrirter Schwefelsäure violett auf. Wird diese saure Lösung in Wasser gegossen, so entsteht eine Flüssigkeit von schmutzigvioletter Farbe.

Bei der Elektrolyse einer wässerigen Lösung von salzsaurem Anilin (für Roth), welcher noch Salpeter beigefügt wurde, wurde die Flüssigkeit roth und bildete sich nur ein schwacher Absatz. Beim Schütteln der rothen Flüssigkeit mit Aether färbte sich dieser goldgelb, die Lösung selbst wurde rothviolett. Der ätherische Auszug färbt beim Schütteln mit verdünnter Salzsäure diese rothorange, während er selbst entfärbt wird; der salzsaure Auszug wird durch Ammoniak grüngelb. Der elektrolytische Absatz wurde nach Waschen mit Aether und Alkohol gekocht, der sich gelbbraun färbte. Der in Alkohol unlösliche Theil löste sich in warmer Schwefelsäure mit violetter Farbe auf. Diese saure Flüssigkeit, in Wasser gegossen, färbte dasselbe violett. Der alkoholische Auszug des elektrolytischen Absatzes reagirte wie folgt: Ammoniak bewirkt keine Farbenveränderung; durch Zusatz von Wasser wird die Flüssigkeit gelb mit Fluorescenz, welche derjenigen der Uransalze gleicht. Aetzkali wirkt wie Ammoniak; kocht man mit Wasser, so wird die Flüssigkeit gelb mit derselben Fluorescenz; Zusatz von Essigsäure macht sie rothorange, welche Färbung durch Ammoniak in Gelb übergeht. Durch Salzsäure färbt sich die Flüssigkeit roth, durch Ammoniak in Gelb sich verändernd; die mit Aether geschüttelte rothe Flüssigkeit gibt an diesen einen gelben Farbstoff ab, indem sie selbst roth bleibt; der gelbe ätherische Auszug wird durch Salzsäure roth; es löst sich zum Theil darin rother Farbstoff auf. Schwefligsäure, Oxalsäure, Salpetersäure wirken wie die Salzsäure. Die Flüssigkeit wird auch wieder gelb durch Sättigen mit Ammoniak oder Aetzkali. Chlorwasser greift nur wenig an; schüttelt man hernach mit Aether und Salzsäure, so färben sich diese roth.

Die galvanische Zersetzung einer wässerigen Lösung von (reinem) salpetersaurem Anilin, versetzt noch mit Salpeter, bewirkte rothe Färbung der Flüssigkeit, während sich gleichzeitig ein fester Absatz bildete und die leitende Seide sich ebenfalls färbte. Als die rothe Flüssigkeit mit Aether behandelt wurde, färbte sich dieser gelb, die wässerige Flüssigkeit aber blieb roth mit violetter Nüancirung. Fügt man Aetzkali zu, so färbt sich der Aether violett und die wässerige Flüssigkeit entfärbt sich. Nach

Auswaschen des ätherischen Auszuges mit Wasser und Schütteln mit verdünnter Salzsäure, welche sich rosaviolett färbte, war der Aether gelbbräunlich. Der elektrolytische Absatz, mit Wasser gekocht, gab an dasselbe einen rothvioletten Farbstoff ab. Der in Wasser unlösliche Theil wurde mit Alkohol gekocht, der zuerst einen blauen, dann einen braunen Farbstoff auflöste. Das in Alkohol Unlösliche löste sich weder in Aether, noch in verdünnter und warmer Salzsäure, färbte aber warme Schwefelsäure schmutzig grünblau, welche Lösung durch Wasserzusatz rein grün wurde.

Ganz ebenso wurde eine wässerige Lösung von salpetersaurem Anilin (für Roth), versetzt mit Salpeter, behandelt. Die Flüssigkeit wurde roth, und es bildete sich kein in Wasser unlösliches Product. Beim Schütteln der Flüssigkeit mit Aether färbte sich dieser goldgelb, während die Flüssigkeit rosaroth wurde und Seide hernach schmutzigviolett färbte. Durch Reinigung gelangt man zu einem violetten Farbstoff.

Bei der Elektrolyse einer wässerigen Lösung von salpetersaurem Anilin des Handels, der noch Kaliumnitrat zugesetzt worden war, entstand eine braune Flüssigkeit und ein fester Absatz, der zum Theil in Alkohol mit rothbrauner Farbe löslich war; der Rest löste sich mit brauner Farbe in kochender Schwefelsäure; diese Lösung gab in Wasser gegossen einen braunen Absatz.

Dieselben Salze wurden auch unter Zusatz von Kaliumchlorat zu ihrer wässerigen Lösung elektrolysirt.

Durch die Elektrolyse von salpetersaurem Anilin (für Roth) in wässeriger, mit chlorsaurem Kali versetzter Lösung bildete sich eine granatrothe Flüssigkeit, welche an Aether einen gelbbraunen Farbstoff abgab, selbst aber eine violettrosa Färbung bewahrend. Nach Zusatz von Aetzkali gab dann diese Flüssigkeit an Aether einen rothvioletten Farbstoff ab, welcher sich auch in schwach angesäuertem Wasser, selbst in reinem Wasser auflöste. Diese Lösungen färbten Seide violett, ebenso Wolle, aber mit weniger schöner Nüance.

Während der Elektrolyse von salpetersaurem Anilin in wässeriger Lösung und mit Kaliumchlorat versetzt, färbte sich die Flüssigkeit braungelb, und es bildete sich ein festes Product. Nach mehrmaligem Kochen mit Wasser wurde dasselbe mit kochendem Alkohol behandelt, der sich rothbraun färbte. Diese alkoholische Lösung wurde gelbbraun durch Zusatz von Salzsäure oder Salpetersäure, oder durch Verdünnen mit Wasser; trübte sich durch Zusatz von viel Wasser und gab an Aether einen rothbraunen Farbstoff ab. Der mit verdünnter Salzsäure geschüttelte ätherische Auszug färbte diesen rosaviolett, während der Aether

gelbbraun wurde. Der in Alkohol nicht aufgelöste Theil des elektrolytischen Absatzes löste sich in Schwefelsäure mit violetter Farbe, und diese Lösung gab in Wasser gegossen einen grünen Niederschlag, während die Flüssigkeit ungefärbt blieb.

Eine wässerige Lösung von salzsaurem Anilin des Handels, versetzt mit chlorsaurem Kali, färbte sich bei der Einwirkung des galvanischen Stromes rosaviolett. Das in Wasser unlösliche Product färbt kochenden Alkohol grünbraun; der hierin unlösliche Theil löst sich in kochender Schwefelsäure mit blaugrüner Farbe auf; in Wasser gegossen bildete diese Lösung einen grünen Absatz, wie wir das bei der schwefelsauren Lösung des Anilinschwarz gesehen haben.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Theorie der Anilinschwarzbildung; von A. Rosenstiehl.

Von den drei hauptsächlichen Substanzen, welche für die Entwicklung des Anilinschwarz auf Baumwolle erforderlich sind — bekanntlich einem Anilin-, einem Chlorsäure- und einem Metallsalz — hat namentlich das letztere, welches jetzt allgemein in Form eines Kupfersalzes gegeben wird, zu verschiedenen Auslegungen seiner Rolle im Anilinschwarzproceß geführt, obgleich oder weil es nur einer geringen Menge dieses Salzes zur Anilinschwarzbildung bedarf. Die geläufigste Ansicht war die, daß das Kupferoxydsalz einen Theil seines Sauerstoffes an das Anilin abgebe, zu Kupferoxydulsalz reducirt und durch das Chlorsäuresalz wieder zu Oxydsalz regenerirt werde u. s. f., bis alles Anilin in Schwarz übergeführt oder bis alles chlorsaure Salz aufgebraucht ist. Rosenstiehl hat schon im J. 1865, freilich ohne Erfolg, gegen diese Annahme geltend gemacht, daß Kupferoxydsalze bei der Temperatur unserer Hängelocale auf Anilinsalze gar keine Einwirkung haben, wohl aber auf chlorsaure Salze, sofern sie deren Zersetzung begünstigen. Nach seiner Ansicht bildet sich bei der Entwicklung des Anilinschwarz chlorsaures Kupferoxyd, eine sehr leicht zersetzbare Verbindung, und die aus letzterer sich ergebenden gasförmigen Zersetzungsproducte, niedrigere Sauerstoffverbindungen des Chlors, wohl auch das Chlor selbst, sind hernach die Motoren für die Entwicklung des Anilinschwarz auf der Baumwolle.

Zur Begründung dieser Theorie theilt Rosenstiehl im Bulletin de Mulhouse, 1876 S. 238 eine Reihe von Versuchen mit, welche seine Ansicht vollkommen bestätigen. Auf dem Boden einer Glasflasche wurden

einige Gramm chlorsaures Ammoniak, das am leichtesten durch Wärme zerlegbare chlorsaure Alkali, vertheilt, eine zweite enthielt in gleicher Weise ein Gemenge von chlorsaurem Ammoniak und Kupfervitriol, eine dritte chlorsaures Kupfer und eine vierte ein Gemenge von chlorsaurem Ammoniak und dem in letzterer Zeit öfters besprochenen Vanadsalz (1876 222 390. 223 631). Alsdann wurde in jedem Ballon ein mit Anilinsalz und etwas Anilinöl getränktes Stückchen Baumwolltuch frei eingehängt, hernach alle 4 Ballons in ein Wasserbad gestellt, so daß eben nur der Boden derselben in das Wasser eintauchte, und schließlich das Wasserbad erwärmt. Zuerst, bei 30°, schwärzte sich der Fleck im letzten, das Vanadsalz enthaltenden Ballon; dann, bei 35°, entwickelte sich das Schwarz im zweiten und dritten Ballon mit den Kupfersalzen; der Fleck im ersten Ballon, in welchen nur chlorsaures Ammoniak gegeben worden, blieb vollkommen unverändert. Ein anderes Mal (a. a. O. S. 285) wurde der Versuch in der Weise ausgeführt, daß in einem Glasballon zwei Baumwollfleckchen, ohne sich zu berühren, aufgehängt wurden, wovon das eine mit einer Lösung von chlorsaurem Ammoniak und wenig Kupfervitriol getränkt und an der Luft abgetrocknet, das andere mit Anilinsalzlösung imprägnirt worden war. Der Ballon wurde wieder im Wasserbad erwärmt, und bei 35° konnte man beobachten, wie der mit Anilinsalz getränkte Fleck allmälig eine schwarze Farbe annahm.

Sämmtliche Versuche beweisen zur Genüge, daß eine unmittelbare Berührung des Stoffes oder des Anilinsalzes mit der Kupferverbindung zur Anilinschwarzbildung nicht erforderlich ist, daß dieselbe vielmehr einzig nur der Einwirkung der aus dem Chlorsäuresalz unter Beihilfe der Kupfer- oder Vanadverbindungen sich entwickelnden gasförmigen Producte zuzuschreiben ist. In der That, wenn man ein mit Anilinsalz imprägnirtes Stückchen Wolle, Seide oder Baumwolle in dem Innern eines Ballon aufhängt, dessen Boden mit einer wässerigen Lösung von Chlor, unterchloriger, chloriger oder Unterchlor-Säure bedeckt ist, wo also nur die Gase wirken können, welche sich im Innern des Ballon verbreiten, so kann man die bei gewöhnlicher Temperatur rasch vor sich gehende Entwicklung des Schwarz auf dem Gewebe von Stufe zu Stufe verfolgen. Zuerst färbt sich der Rand des Fleckes grün, dann wird die Farbe dunkler und geht in ein Blauschwarz über. Unterbricht man jetzt die Einwirkung des Gases nicht durch Herausnehmen des Fleckes, so erhält das Schwarz einen violetten, dann immer mehr einen rothen Stich, zuletzt den bekannten fuchsigen Ton eines in der Fabrikation verchlorten Anilinschwarz. Es sind also alle aus der Reduction der Chlorsäure resultirenden gasförmigen Producte für sich allein zur Anilinschwarz-

erzeugung geeignet. Das schönste Schwarz liefert die chlorige Säure und die Unterchlorsäure; mit Chlor erhält man immer ein violettes Schwarz, weil die Entwicklung zu rasch vor sich geht.

Jene in erster Linie auftretende grüne Farbe, bekannt unter dem Namen Emeraldin, kann auch noch auf andere Weise in Blauschwarz übergeführt werden, nämlich durch kurzes förmliches Eintauchen in eine schwache wässerige Lösung der oben genannten Gase, oder in Chromsäurelösung, oder in eine Lösung von zweifach chromsaurem Kali, d. h. in die Lösungen saurer, wasserstoffentziehender Ingredienzien — oder aber, wie bekannt ist, durch Eintauchen in alkalische Flüssigkeiten. Beide Male geht das Emeraldingrün in ein dem Aussehen nach gleiches Blauschwarz über; doch wird das aus der alkalischen Flüssigkeit hervorgehende Schwarz durch Einwirkung sogar ganz schwacher Säuren wieder grün, während das andere in saurem Bad aus dem Emeraldin resultirende Schwarz durch schwache Säuren gar nicht, sondern nur durch ganz concentrirte Säuren oder durch die reducirend wirkende schweflige Säure in Emeraldin zurückgeführt wird, wie auch Zürcher auf Grund seiner neuesten Versuche zu der Ansicht gelangt ist, daß das eigentliche Anilinschwarz nichts anders ist als eine höhere Oxdyationsstufe des Emeraldins. Auf dieses Vorkommen der zweierlei Anilinschwarz im gewöhnlichen Anilinschwarz der bedruckten Waaren hat schon Brandt (1873 207 67) aufmerksam gemacht, indem er das eine für ein Chlorderivat des Anilins, das andere, durch schwache Säuren leicht veränderliche, für ein Oxydationsproduct des Anilinöles erklärte. Thatsache ist, daß das im Hängelocal entwickelte Schwarz vor dem Sodabad nur ein tiefes Dunkelgrünblau vorstellt, während das durch Dämpfen entwickelte Anilinschwarz viel dunkler und schwärzer aus dem Dampfkasten herauskommt als jenes aus der Hänge. Man ist wohl berechtigt anzunehmen, daß man es im ersten Fall mit einem Gemenge von eigentlichem Anilinschwarz mit vorwiegendem Emeraldingrün zu thun hat, während das gedämpfte Schwarz, welches erfahrungsgemäß auch dem sogen. „Nachgrünen" viel weniger ausgesetzt ist, ein ebensolches Gemenge, jedoch mit vorwiegendem fertigem Anilinschwarz vorstellt. Kl.

Zur Geschichte der Leichenverbrennung.

Obgleich die erste Begeisterung für die Verbrennung der Leichen seit der Besprechung dieser Frage in diesem Journal (1875 214 382) fast ganz verschwunden ist,

erheben sich doch immer noch einzelne Stimmen, welche die Einführung derselben und die Beseitigung der Friedhöfe befürworten.

Prof. Aug. Vogel (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1876 S. 169) meint, die Frage der Leichenverbrennung, „welche die Welt bewegt", habe die allgemeine Theilnahme in so hohem Grade gewonnen, daß man mit Sicherheit annehmen dürfe, sie werde nicht mehr aus der Reihe der Tagesfragen verschwinden, bevor sie nicht ihre vollständige Lösung erhalten habe. Die Angelegenheit der Leichenverbrennung, in Europa von jeher gänzlich (?) unbeachtet geblieben, habe sich heutzutage mit seltener Energie dem Interesse aller Gebildeten aufgedrängt, nachdem sie bis vor Kurzem kaum hier und da von Einzelnen als ein frommer Wunsch gedacht, von einer in Vorurtheilen und Aberglauben befangenen Mehrheit ignorirt und verdächtigt worden wäre. Hierin liege grade ein augenscheinlicher Beweis, daß die Leichenverbrennung nicht nur entschiedene Zweckmäßigkeit besitze, sondern auch einem wirklichen allgemein gefühlten Bedürfnisse entspreche. — Verf. bringt dann die längst als mindestens stark übertrieben nachgewiesene Beschuldigung wieder vor, die Friedhöfe vergifteten Boden, Trinkwasser und Luft, ohne aber zu erwähnen, daß der Mensch bei Lebzeiten 200mal so viel fäulnißfähige Stoffe liefert als in seiner Leiche (1874 **214** 478). Nach den zahlreichen und gründlichen Erörterungen, die der Gegenstand von allen Seiten gefunden habe, erscheint es ihm überflüssig, die Gründe pro und contra nochmals zu wiederholen; bei weitem die Mehrzahl des Publicums habe nach seinen Erfahrungen hierüber so endgiltig abgeurtheilt, daß der Satz „die Leichenverbrennung verdiene unbedingt den Vorzug vor der Inhumation" als festgestellt betrachtet werden könne, — eine sonderbare Beweisführung.

Eine ganz rationelle Verbrennungsmethode müßte seiner Ansicht nach die Leiche zuvor bei geringer Temperatur austrocknen, was etwa in 12 Stunden geschehen könne, und erst dann zu höheren Temperaturen übergehen.

G. Kinkel empfiehlt die Leichenverbrennung vom ästhetischen Standpunkte aus, ohne jedoch etwas wesentlich Neues vorzubringen (Beilage zur Allgemeinen Zeitung, 1876 S. 2922). — Daß die Verbrennung einer Leiche in einem Ofen ästhetischer sein soll, als die Beerdigung auf einem blumengeschmückten Friedhofe, ist schwer verständlich.

Nach einem Bericht der 1. Section der Baudeputation in Hamburg [1] soll auch hier die bisherige Bestattungsweise durch Beerdigung beibehalten werden. Alle andern Projecte sind durchaus nicht berücksichtigungswerth, insbesondere erscheint die Verbrennungsfrage vom technischen wie vom finanziellen Standpunkte aus noch nicht gelöst. Das Interesse des Publicums wendet sich diesen Neuerungen auch nicht so lebhaft zu, um es gerechtfertigt erscheinen zu lassen, von der Sitte der Beerdigung abzuweichen, welche in sanitärer Beziehung gänzlich unbedenklich ist. Sanitäre Bedingungen für die Beerdigung sind, daß dieselbe außerhalb der städtischen Bebauung geschieht, in trocknem, durchlässigen Boden, mit ausreichenden (15) Ruhejahren für jedes Grab. Der höchste zulässige Stand des Grundwassers wurde auf 3m, die Eingrabung eines Sarges mit der Unterfläche auf 2m unter Terrain festgestellt. Gemauerte Gewölbe und Grüfte wurden bei dem neuen, 100ha großen Friedhofe mit Recht als unzulässig ausgeschlossen (vgl. 1874 **214** 479). —

Es liegt jetzt auch der Bericht der Gesundheitscommission des Departement der

[1] Hamburg in naturhistorischer und medicinischer Beziehung. Den Mitgliedern der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte gewidmet.

Seine an den Polizeipräfecten über die Leichenverbrennung vor. (Annales de chimie et de physique, Août 1876 p. 571.)

Die Commission (Baube, Bouchardat, Boussingault und Troost) hat folgende Punkte geprüft:

1. Die Möglichkeit, die Leichenverbrennung ohne Erzeugung von Geruch, Rauch und schädlichen Gasen vorzunehmen.

2. Die Vortheile, welche die Leichenverbrennung in Rücksicht auf die öffentliche Gesundheit bieten könnte.

3. Die Schwierigkeiten, welche sie gerichtlichen Nachsuchungen von Vergiftungen entgegenstellen würde.

Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, daß mit Hilfe von Gasöfen eine rasche Verbrennung der Leichen stattfinden kann. Es ist auch möglich, die Asche des Todten ohne irgend welche Beimengung zu erhalten; unangenehme Gerüche oder Rauch werden sich nicht entwickeln, da die Oefen für Rauchverbrennung eingerichet sind.

Die öffentliche Gesundheit wird also durchaus nicht gefährdet werden. In ökonomischer Hinsicht wird die Leichenverbrennung grade nicht vortheilhaft sein, wenn nicht continuirlich brennende Oefen angewendet werden.

Die Leichenverbrennung wird der gewöhnlichen Beerdigung nur da vorzuziehen sein, wo den Leichen die genügende Menge Erde nicht geboten werden kann, die Beerdigung daher auf unpassenden, überfüllten Kirchhöfen stattfinden muß. Hier wird, in Folge des ungenügenden Luftzutrittes, keine vollständige Verwesung stattfinden; die Luft über den Gräbern kann sich dann mit schlechten Ausdünstungen erfüllen, und die Grundwässer werden durch den mit faulenden organischen Stoffen getränkten Boden verdorben werden. Die Unannehmlichkeiten der Kirchhöfe verschwinden aber, wenn sie auf leicht durchdringbaren Boden angelegt und nicht mit Leichen überladen werden. Nach einer bestimmten Reihe von Jahren kann ein solcher Boden wieder benutzt werden.

Daß die Verbrennung der Leiche das Auffinden der meisten Gifte in der Asche unmöglich macht und daher zu Vergiftungen anregt, ist leicht einzusehen. Alle organischen Gifte, Arsenik, Phosphor und Sublimat, also die am meisten gebräuchlichen, werden durch die Verbrennung zerstört; Kupfer- und Bleisalze können in der Asche wieder aufgefunden werden, aber die Angehörigen des Todten oder die, welche bei der Vergiftung betheiligt gewesen sind, können leicht durch Vertauschung der Asche mit einer andern jede Spur eines Verbrechens verwischen. Die Folge davon ist, daß bedeutend mehr Vergiftungen vorkommen würden, weil die Verbrecher in der Verbrennung der Leichen eine Sicherheit finden, welche ihnen die gewöhnliche Bestattung der Todten nicht bietet. Verhindert könnte dies dadurch werden, daß jede Leiche vor dem Verbrennen auf sämmtliche Gifte geprüft würde. Daß aber daran nicht zu denken ist, liegt auf der Hand. —

Wittmeyer führt im Heft 71 der Deutschen Zeit- und Streit-Fragen (Berlin 1876), unter Benutzung des erwähnten Vortrages (1874 214 483) aus, daß die Leichenverbrennung in der That überflüssig sei. Bemerkenswerth ist noch der Nachweis, daß ein Mensch im verschlossenen Sarge höchstens 15 bis 20 Minuten mit Bewußtsein leben könnte, das Schreckgespenst des Lebendigbegrabenwerdens also auch zusammenfällt. Uebrigens sollte überhaupt die Beerdigung erst dann stattfinden, wenn der Tod sicher festgestellt ist. —

Der ständige Ausschuß für öffentliche Gesundheitspflege zu Dresden hatte die facultative Verbrennung unter Einhaltung entsprechender Vorschriften für zulässig

erklärt. Von Seiten des Ministeriums ist dagegen die Leichenverbrennung als unstatthaft zurückgewiesen worden (Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1877 S. 175).

Schließlich möge noch ein Verzeichniß der neuesten Bücher über Leichenverbrennung folgen:

W. Eassie, Cremation of the Dead (London, Smith, Eldel & Co.).

Pietra Santa, La crémation des morts en France et à l'étranger (Paris). Preis 1,5 Fr.

Castle, Whether is Interment or Cremation preferable? (Newport.)

Haweis, Asches to Asches (London). Pr. 5 sh. Deutsch von Busch (Leipzig). Preis 4 M.

Schneider Dr., Begraben nicht verbrennen! (Dresden.) Pr. 50 Pf.

Cadet, Des cimetières de Paris et de la crémation (Paris).

Gille, Cimetières du Méry-sur-Oise (Paris).

Gorini, Erhaltung und Zerstörung menschlicher Leichen (Nordhausen). Pr. 30 Pf.

Küchenmeister, Die Feuerbestattung (Stuttgart). Pr. 3,6 M.

De Lijkverbranding (Maassluis). Pr. 1 Fl.

F. Fischer, Verwerthung der Abfallstoffe. Mit besonderer Rücksicht auf Leichenverbrennung und Friedhöfe (Leipzig). Pr. 4 M.

Minetti, Alcune Osservazioni sulle precoci inumazioni quali comunemente . . . (Domodossola).

Scholl, Begraben oder Verbrennen? (Leipzig.) Pr. 20 Pf.

Wells, The Cremation (Newyork). Pr. 1 sh. 6 d.

Beyer, Lijkenverbranding (Groningen). Pr. 10 c.

Haden, Earth to Earth (London). Pr. 1 sh.

van Velzen, Thoden begraven of vorbranden? (Leewarden.) Pr. 1 Fl. 40 c.

Matteucci, La cremazione dei cadaveri combattuta nei suoi rapporti storici, chimici . . . (Bologna). Pr. 50 c.

Pagès, La déportation et l'abandon des morts (Paris). Pr. 50 c.

Die Zeitschrift von Jacob, Correspondenzblatt zur Förderung der Feuerbestattung (Berlin, Denicke), ist nach Mittheilung der Verlagsbuchhandlung wieder eingegangen. F.

Zur Statistik der Telegraphen.

Das Journal télégraphique veröffentlichte in Nr. 9 und 19 des laufenden Bandes (3) die amtlichen Ausweise über die Telegraphen und den telegraphischen Verkehr der verschiedenen, zum internationalen Verbande gehörigen Telegraphen-Verwaltungen im J. 1874. Obwohl die gegebenen Zahlen nicht ganz gleichartig sind, worüber z. Th. die unserer Quelle beigefügten Anmerkungen Aufschluß geben, so wird doch die Wiedergabe jener Zahlen für einige Staaten und noch mehr die hinzugesetzten, aus jenen Zahlen von uns berechneten Vergleichszahlen einiges Interesse bieten. (qkm bedeutet Quadratkilometer.)

1874.	Deutschland (nebst Bayern u. Württemberg.)	Oesterreich.	Ungarn.	Belgien.	Frankreich.	Niederlande (ohne Indien).	Schweiz.	England (ohne Indien).	Italien.	Rußland (Europa u. Asien).
Einwohner	41 072 000	20 395 000	15 417 000	5 380 000	36 103 000	3 768 000	2 669 000	31 628 000	26 801 000	78 394 000
Oberfläche (in qkm) . .	544 900	300 200	322 400	29 500	529 000	32 900	41 400	315 000	296 300	20 507 600
Aemter	4884	2067	856	574	4006	328	899	5585	1581	1615
„ auf 1000qkm . .	8,8	6,9	2,7	19,4	7,5	10,0	21,7	17,7	5,3	0,08
„ „ 1000k Draht .	32,0	25,0	19,0	27,0	30,0	27,0	60,0	32,0	22,0	13,0
„ „ 1000 Einw. .	0,12	0,10	0,06	0,11	0,11	0,08	0,34	0,18	0,06	0,02
Apparate	5794	1605	1271	1056	4919	380	1241	12 292	1781	1754
Linienlänge (in km) .	42 805	31 732	13 709	4909	50 283	3431	6132	38 603	21 163	62 350
„ auf 1000qkm .	79	106	43	166	95	104	148	123	71	3
„ „ 1000 Einw.	1,0	1,6	0,9	0,9	1,4	0,9	2,3	1,2	0,8	0,8
Drahtlänge (in km). .	150 650,0	82 718,0	46 283,0	21 503,0	135 539,0	12 338,0	14 928,0	174 357,0	72 593,0	120 522,0
„ auf 1000qkm .	276,5	276,0	144,0	729,0	256,0	375,0	361,0	554,0	245,0	6,0
„ „ 1km Linie .	3,5	2,6	3,4	4,4	2,7	3,6	2,4	4,5	3,4	1,9
„ „ 1000 Einw.	3,6	4,1	3,0	4,0	3,8	3,3	5,6	5,6	2,3	1,5
Beamte (Ober- und Unter-)	7382	3243	1388	1697	5384	1000	1410	11 200	4123	6159
„ auf 100 000 Telgr.	55	80	62	43	57	48	53	58	78	163
Telegramme (Interne, internat., Dienst-)	13 548 862	4 125 852	2 254 091	3 976 736	9 409 010	2 104 121	2 683 999	19 337 591	5 285 188	3 777 541
„ auf 1 Amt . .	2 795	1 996	2 633	6 928	2 349	6 415	2 985	3 462	3 343	2 339
„ „ 10k Draht .	899	499	487	1 850	694	1 717	1 801	1 109	728	313
„ „ 1000 Einw.	330	202	146	739	261	558	1 005	611	197	48,2
„ „ 10qkm . .	249	137	70	1347	177	639	648	614	178	2
Einnahmen (Franken) .	13 734 482	6 543 735	2 578 224	2 003 579	14 647 889	1 426 942	1 855 814	28 426 975	7 418 936	19 552 309
Ausgaben (Franken) . .	17 403 018	9 177 393	3 757 187	2 309 239	13 179 400	2 242 021	1 717 711	25 758 525	5 663 221	15 983 485

Miscellen.

Apparate zur Prüfung der Gewebe auf ihre Haltbarkeit.

Die amerikanischen Zeitschriften berichten über einen in Philadelphia 1876 ausgestellt gewesenen Haltbarkeitsprüfer für Tuche, des sogen. Napmeters, welcher von Prof. Modest Kittary, Präsident des Technischen Comité der Generalintendanz des russischen Kriegsministeriums, zur Prüfung der Probemäßigkeit der von verschiedenen Lieferanten bezogenen Tuche angegeben wurde. Der Apparat besteht aus einer drehbaren, mit vorspringenden Rändern versehenen und dazwischen mit Leder überzogenen Scheibe, auf welche ein Streifen des zu untersuchenden Stoffes umgelegt und gehörig befestigt wird; gegen den Stoff auf der Scheibe lassen sich zwei passend aufgehängte, mit Gewichten belastete Reibklötze andrücken; eine gegen die Scheibe leicht angelegte Bürste entfernt bei der Prüfung den vom Stoff abgeriebenen Staub. Mit Hilfe eines Zählwerkes bestimmt man die Zahl der Scheibenumdrehungen, welche erforderlich sind, um das Probetuch fadenscheinig und abgetragen glatt zu machen. Die verschiedenen Zahlen geben einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Widerstandsfähigkeit der Tuche gegen Abnutzung.

Da nun die Beschreibung dieses Apparates ohne jede Verweisung auf frühere Vorschläge die Runde durch die technischen Zeitschriften macht, so fühlen wir uns doppelt veranlaßt, auf den Haltbarkeitsprüfer, sogen. Histometer, von Prof. O. Beylich in München zu erinnern, welcher auf der Wiener Weltausstellnng 1873 in weiteren Kreisen bekannt wurde.[1] Auch in diesem Apparat wird der Stoff durch Reibung auf seine Haltbarkeit geprüft, aber nicht durch Frictionsbacken o. dgl., sondern ähnlich wie bei seiner spätern Verwendung durch Reibung von Tuch an Tuch; dabei wird auch die Inanspruchnahme bei seinem spätern Gebrauche in Hinsicht auf Zug und Biegung berücksichtigt. Je länger der Stoff diesen Einwirkungen der Reibung, Biegung und des Zuges ꝛc. widersteht, desto haltbarer wird derselbe genannt werden können.

Der zur Prüfung der Stoffe hinsichtlich ihrer Haltbarkeit von Beylich erdachte Apparat erfüllt folgende Bedingungen: 1) Die Stoffe werden mittels des Apparates möglichst denselben zerstörenden Einwirkungen, welche ihre Abnutzung beim Gebrauche verursachen, gleichzeitig und in schneller Folge ausgesetzt. — 2) Die durch den Apparat bewirkten Abnutzungen der Stoffe gehen aus einer Reihenfolge von vollkommen gleichartigen Actionen hervor, wobei keine andern Aenderungen der auftretenden Widerstände stattfinden als solche, welche durch die Abnutzung selbst verursacht werden. — 3) Der Apparat zählt die stattgehabten Actionen, und die bis zur Abnutzung eines Stoffes auf einen bestimmten Grad, z. B. bis zur gänzlichen Zerstörung, producirte Zahl liefert den Ausdruck für die relative Haltbarkeit des Stoffes — eine Zahl, welche Vergleichungen gestattet mit allen denjenigen Zahlen, die irgendwelche andere bei der Probe vollkommen gleich behandelte Stoffe ergeben haben. — 4) Der Apparat ist übrigens so eingerichtet, daß die Stärke der verschiedenartigen „Beanspruchung", welche die Stoffe erfahren — und zwar jede derselben unabhängig von den übrigen — verändert werden kann. Hierdurch ist es ermöglicht, die Abnutzung der Stoffe verschiedener Gattung in der ihnen angemessensten Weise, nämlich sehr nahe übereinstimmend mit der Abnutzung, welche sie beim gewöhnlichen Gebrauche erleiden, zu bewerkstelligen.

Im wesentlichen besteht der Beylich'sche Histometer aus einem System von Walzen, über welche der zu prüfende Stoff gelegt ist, und zwar in doppelter Lage um die untere Hälfte der Hauptwalze herum, welche durch ein Wagegewicht entsprechend belastet ist. Die eine der Führungswalzen erhält durch einen Kurbelmechanismus eine oscillirende Bewegung, welche durch das angespannte Stoffband auf die übrigen Walzen übertragen wird. Die wesentlichste Inanspruchnahme findet hierbei offenbar in beiden Theilen des Gewebestückes statt, welche unterhalb der belasteten Hauptwalze sich berühren und, indem sich beide immer wiederkehrend gleichzeitig nach entgegen-

[1] Vgl. Joh. Zeman: Webereimaschinen. Heft 87 des officiellen Ausstellungsberichtes. (Wien 1875. Hof- und Staatsdruckerei.)

setzten Richtungen bewegen, auf einander reiben. Diese Theile des Gewebes sind außerdem noch gewissen Anspannungen und wiederholten Biegungen ausgesetzt. Die Stärke der Reibung ist bedingt durch den Druck des äußern Stoffbandes gegen das innere unmittelbar an der Walze liegende; der Druck aber hängt von der Lage dieser Walze ab und kann durch deren Verstellung von einem zulässigen Maximum bis herab nahe an Null variirt werden. So lange jedoch die gegenseitige Lage der Walzen und des Wagegewichtes unverändert bleibt, ist auch der Reibungspunkt constant. Die Reibungsflächen erleiden auf der Maschine keine andere Veränderung als solche, welche die Reibung selbst verursacht, und es ist dieser Vorgang an sich, abgesehen von der raschen Folge und der Regelmäßigkeit der Actionen, ganz analog demjenigen beim Abtragen eines aus diesem Stoffe gefertigten Kleidungsstückes.

Nach dem Gesagten ist wohl die Manipulation der Prüfung verschiedener Stoffe von selbst einleuchtend. Die Zahl der Actionen bis zum Eintritt der völligen Zerstörung gleichbreiter, auf dem Histometer gleichmäßig behandelter Stoffproben wird durch ein Zählwerk angegeben, und drückt diese Zahl ein Maß des Widerstandes der betreffenden Proben aus. Wenn beispielsweise bei zwei gleich behandelten Leinwandsorten die Auflösung der Bänder nach 200 bezieh. nach 250 Umdrehungen erfolgt, so ist offenbar der Schluß gerechtfertigt, daß die Haltbarkeit der beiden Stoffe sich wie 200 : 250 verhält, d. h. daß letzterer bei gleichem Gebrauch um ein Viertel länger als ersterer aushalten werde.

Ball's Hydrocarbon-Gaslampe.

Es wurden schon mehrfach Apparate zur Erzeugung sogen. carbonisirter Luft bekannt, eines Gemenges von atmosphärischer Luft mit den Dämpfen der namentlich bei der Petroleumraffinirung sich ergebenden, außerordentlich flüchtigen Rückstände. Diese werden gewöhnlich auf recht große Flächen vertheilt, damit ihre Verdunstung rasch erfolgen und die zugeführte atmosphärische Luft sich leicht mit ihren Dämpfen sättigen kann. Das gebildete Gemenge läßt sich dann in einer Glasglocke sammeln und schließlich wie gewöhnliches Leuchtgas in Röhren weiter leiten und verwenden.

Die Erzeugung dieses Gemenges kann aber auch in der Lampe, in welcher es zur Verbrennung gelangen soll, selbst erfolgen. Als eine recht gelungene Vorrichtung dieser Art ist die in der Polytechnic Review beschriebene Lampe von Ch. E. Ball in Philadelphia zu betrachten. Der sogen. Carbonator ist bei dieser ein kugeliges Gefäß, welches durch eine horizontale Zwischenwand in zwei über einander liegende Hälften getheilt ist.

Der untere Raum nimmt das zu verdunstende Oel auf, welches durch ein seitlich angebrachtes verschließbares Rohr eingefüllt wird. Der obere Raum, welcher durch ein abwärts reichendes, an den Zwischenboden angesetztes Rohr mit dem untern communicirt, ist bis an das untere Rohrende mit Baumwollfäden und Bimsstein gefüllt, also mit einer schwammigen Masse, welche das im untern Raum befindliche Oel begierig ansaugt und demselben die zur Verdunstung nöthige große Oberfläche gibt.

Die atmosphärische Luft tritt nun durch ein Rohr, dessen Mündung durch einen drehbaren Ring regulirt werden kann, von oben in den Behälter, nimmt beim Durchstreichen der porösen, ölgetränkten Masse die Oeldämpfe auf und sinkt dann in Folge ihres dadurch erhöhten Gewichtes in das seitwärts am Behälter angebrachte, zunächst nach abwärts gerichtete, dann aber vor dem Brenner wieder aufgebogene Brandrohr. Dieses Rohr wird vor dem Entzünden der Lampe erwärmt, und das Gasgemenge strömt in Folge dessen durch den Brenner, indem es gleichzeitig die kalte Luft in den Carbonator nachsaugt. Es verbrennt mit heller Flamme, welche lange die gleiche Leuchtkraft behält; erst nach einigen Stunden muß einer Verminderung der Lichtstärke durch entsprechende Drehung der Regulirungshülse am Einströmungsrohr abgeholfen werden.

Eine auf gleichem Princip basirende Lampe, bei welcher der Austritt der carbonisirten Luft nach Erwärmung eines Kupferstiftes mittels eines Zündhölzchens erfolgt, rührt von dem Russen Wradi her und wurde in diesem Journal, 1875 218 87 beschrieben.

Byrns' telegraphischer Doppeltaster.

Eine Abkürzung der zum Abtelegraphiren eines Telegrammes nöthigen Zeit will James O. Byrns in Jersey City, N. J., durch Nutzbarmachung der Rückbewegung des Tasterhebels erzielen. Der dazu von ihm vorgeschlagene Doppeltaster hat zwei in einem gemeinschaftlichen, mit dem einen Pole der Batterie verbundenen Rahmen gelagerte Hebel, deren vordere Enden in der Ruhelage durch eine Spiralfeder aus einander gedrückt werden, so daß beide von dem mit dem andern Pole verbundenen Contactständer entfernt sind, während die hintern Enden derselben mit Stellschrauben an zwei aufrechten Metallplatten liegen, welche behufs Ausschaltung des Tasters durch eine isolirende Schicht getrennt sind. Bei Hin- und Herbewegung der Hebel mittels der Hand schließt jeder abwechselnd den Stromkreis, so daß beide Bewegungen für das Telegraphiren verwerthet werden. (Scientific American Supplement, December 1876 S. 807.) E—e.

Telephonisches Sprechen.

Professor A. Graham Bell stellte am 26. November 1876 auf der Telegraphenleitung zwischen Boston und Salem der Eastern-Railway Company mit dem Telephon Versuche an, von Boston aus mit Watson in Salem telegraphisch in der Weise zu correspondiren, daß in Boston, bezieh. Salem, die Stimme des Sprechers deutlich hörbar wurde. Das Gespräch wurde abwechselnd ohne die geringste Störung geführt. Selbst das Flüstern war noch deutlich vernehmbar, wenn auch die Worte nicht verstanden werden konnten. Ein weiterer Versuch fand statt auf der Linie Boston-Salem North-Conway, 230km von Boston entfernt, in welche Leitung Salem als Zwischenamt eingeschaltet war. Das Gespräch wurde ebenfalls nur zwischen Salem und Boston geführt; nur ging der Strom nicht in Salem, sondern in North-Conway zur Erde, wodurch der elektrische Strom in seiner Stärke etwas vermindert wurde. Diese Abnahme in der Stärke des Stromes hatte gleichfalls eine geringe Abnahme in der Hörbarkeit der Töne zur Folge, was die Verständigung jedoch keineswegs alterirte. Der dritte Versuch wurde auf der Leitung Boston-Portland-Salem (Portland hatte direct verbunden) von ungefähr 320km Länge angestellt. Auf dieser Entfernung hatte die Hörbarkeit der Töne so abgenommen, daß dieselben zwar gehört, aber nicht verstanden werden konnten. Prof. Bell schreibt den ziemlich ungünstigen Erfolg der Unempfindlichkeit der benutzten Elektromagnete zu, welche nur für eine Leitung von 32km Länge construirt waren. Mit empfindlicheren Elektromagneten werden die Versuche von Prof. Bell jedenfalls wieder aufgenommen werden. (Oesterreich-Ungarische Post, 1877 S. 35.)

Künstlicher Guano.

Der Besucher der Weltausstellung in Philadelphia 1876, wenn er den trostlosen Weg von der Maschinenhalle zur landwirthschaftlichen Ausstellung durchwanderte, wurde plötzlich durch einen angenehmen Anblick erfrischt. Gleich einer Oase in der Wüste erhob sich aus dürrem Grunde reichlicher Pflanzenwuchs, üppiger Rasen und selbst schüchterne Versuche von Baumschlag in schöner Gruppirung um einen kleinen Pavillon, welcher die poetische Inschrift trug: Pacific Guano Company.

Geschmackvoller ließ sich wohl ein so unästhetischer Gegenstand als „künstlicher Vogelmist" nicht ausstellen — und rationeller auch nicht, denn, wenn man überhaupt irgend etwas „an seinen Früchten erkennen" soll, so ist dies entschieden der Dünger, dessen Wunderwirkungen hier thatsächlich ersichtlich wurden. Interessanter jedoch als diese bekannte Thatsache ist der Umstand, daß der hierzu benutzte Guano nicht natürlicher, von jenen viel berühmten Inseln des stillen Oceans hergeschaffter Vogelmist war, sondern daß die „Pacific"-Guano-Company gar nichts mehr am stillen Ocean zu thun hat und ihre Waare einen viertel Erdumfang weiter östlich, in Boston, Massachusetts, an der Küste des atlantischen Oceans producirt.

Die Geschichte dieses Industriezweiges ist lehrreich und gibt einen neuen Beleg der bekannten Maxime, daß Noth erfinderisch macht. Eine Gesellschaft von Kaufleuten, welche sich eine Rückfracht vom stillen Ocean sichern wollten, vereinigte sich in

Boston zum Ankauf eines Guanolagers und erwarb die Insel Howland, im Mulgrave Archipel, welcher sich im australischen Ocean von 20° s. B. bis 11° n. B. und von 165 bis 177° ö. L. Greenwich ausdehnt. Jedoch der auf dieser Insel deponirte Guano wurde durch heftige Stürme und Regengüsse derart ausgelaugt, daß alle organische Substanz verschwand und nur phosphorsaurer Kalk übrig blieb, welcher, um als Dung verkäuflich zu sein, erst wieder mit organischer Substanz versetzt werden mußte. Da erinnerten sich die Bostoner Kaufherren, daß organische Substanz in ihrer nächsten Nähe im Ueberfluß und nahezu werthlos vorhanden sei, in den Cadavern der Menhaden-Fische oder Pogys (alosa menhaden, eine Art Häring), welche an der Küste von Massachusetts gefangen und zur Gewinnung von Fischöl benutzt werden, sonst aber nur als geringwerthiger Dung verwendbar sind. Daher wurde der ausgelaugte Guano von der Howland-Insel ums Kap Horn nach Boston verschifft, dort mit Fischcadavern „wiederbelebt" und auf diese Weise ein noch immer mit Gewinn verkäuflicher Guano erzielt. Als aber bald nachher in Süd-Carolina (zuerst von Dr. St. Julien Ravenel 1867) kolossale Lager von phosphorsaurem Kalk entdeckt wurden, erwarb die Gesellschaft einen großen Complex dieses günstigen Terrains, gab die Exploidirung der Südsee-Insel auf und macht nun Pacific-Guano ausschließlich aus phosphorsaurem Kalk von Süd-Carolina und aus Fischcadavern von Massachusetts.

Die Lager in Süd-Carolina sind gebildet aus Knochenüberresten untergegangener Thiergeschlechter, welche über der Mergelschicht in Klumpen und Nestern gefunden werden. Eine Analyse der Durchschnittsqualität des gefundenen Materials ergab:

Feuchtigkeit und organische Substanz	5,22
Kalk	37,62
Flußspath	3,05
Thonerde	2,93
Phosphorsäure	30,99
Kohlensäure ꝛc.	20,19
	100,00.

Dieses Material wird gemahlen, mit den Fischcadavern versetzt und gibt so den künstlichen Guano, von welchem jetzt über 35 000^t jährlich producirt werden. Fr.

Ueber den Einfluß der Torfbrühe auf die Lösung und Zersetzung von Mineralien.

Bei der Zersetzung von Pflanzensubstanzen entstehen nach Senft stets humussaure Alkalien, vor allen humussaures Ammoniak. Bei der Zersetzung unter vollem Luftzutritt entstehen die eigentlichen humussauren Salze, unter denen die ulminsauren als die ersten, die huminsauren aber als die höheren Oxydationsproducte der ulminsauren Salze zu betrachten sind. Beide Arten von Salzen oxydiren sich zu Carbonaten. Bei der Zersetzung von Pflanzensubstanz unter gehemmtem Luftzutritt dagegen, z. B. in den tieferen Lagen nasser Bodenarten, auf dem Grunde von Mooren u. s. w., entstehen die geinsauren Salze, zu denen das quell- und torfsaure Ammoniak gehört.

Alle diese humus- und geinsauren Salze wirken auf Mineralien lösend und zersetzend ein; namentlich vermag das quellsaure Ammoniak einzelne Salze unverändert aufzulösen und nach der Oxydation zu kohlensaurem Ammoniak auch wieder unverändert abzuscheiden. Stammt die Torfbrühe dagegen von gerbstoffhaltigen Pflanzen — z. B. von Haide — ab, dann wirkt sie lösend und gleichzeitig desoxydirend. (Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher, Beilage S. 89 und 94.)

Analyse von Bauxit.

Eine Probe von Bauxit zeigte nach der Analyse von J. Aron (Notizblatt des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, 1876 S. 256) folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	7,00
Thonerde	57,62
Eisenoxyd	4,24
Kalk	1,74
Magnesia	0,96
Alkali (als Kali berechnet)	0,59
Glühverlust	26,99
	99,14.

Wird dieses Material gebrannt, so erhält man ein Product, welches folgendermaßen zusammengesetzt ist:

Kieselsäure	9,59
Thonerde	78,83
Eisenoxyd	5,81
Kalk	2,38
Magnesia	1,31
Alkali	0,81
	98,73.

An Flußmitteln ist demnach kein Mangel; wegen des geringen Kieselsäuregehaltes der Masse ist jedoch kein directer Schluß auf Feuerfestigkeit desselben zu ziehen. — Vgl. die Analysen des französischen (1864 **171** 232) und österreichischen Bauxits (1866 **180** 325. **182** 173. 1867 **184** 329. 1872 **203** 479.

Ueber die Fütterung von Branntweinschlempe und deren Folgen.

Dr. Damman in Preußen beobachtete Ende der sechziger Jahre die Erkrankung von 24 Ochsen, die u. a. mit Branntweinschlempe gefüttert und von welchen 19 Stück mit dem Tode endeten. Die Thiere zeigten sich anfangs unruhig, trippelten hin und her und suchten sich loszureißen, schlugen mit den Hinterbeinen, schüttelten stark mit dem Kopf, stießen mit den Hörnern gegen die Wände und Balken und zeigten sich ganz wie tobsüchtig. Die Augen traten glotzend aus den Höhlen hervor; wilder Blick, hochgefärbte und trockne Schleimhäute des Mauls, erhöhte Temperatur, beschleunigtes Athmen, Aufblähung des Hinterleibes ꝛc. waren die Symptome. Die Tobsüchtigkeit machte schließlich einer gänzlichen Betäubung Platz, und der Tod erfolgte zwischen 18 bis 60 Stunden der Krankheitsdauer.

Im ersten Augenblicke konnte man sich die Ursache der Erkrankung nicht erklären und erst die weitere Nachforschung stellte heraus, daß die Maische nicht vollständig abgetrieben war, sondern unter der Schlempe blieb, wo sie mitverfüttert die Vergiftung hervorbrachte.

Solche Maischvergiftungen sind in letzterer Zeit mehrfach zur Beobachtung gelangt; bald war Nichtkenntniß ihrer gefährlichen Eigenschaften, bald auch Nachlässigkeit die Ursache gewesen. Die Krankheitserscheinungen waren stets um so gefährlicher, je weniger vermischt die Maische in die Verdauungsorgane gebracht war. In Fällen, in denen man sie abgeschöpft, weil die Bottige überlaufen wollten, und ohne Verdünnung verabreicht hatte, sind mehrfach sämmtliche Thiere krepirt. Aber auch da, wo man Maische verfüttert hatte, welche in die Schlempegrube gelassen und durch Schlempe verdünnt war, sind zahlreiche Todesfälle nicht ausgeblieben. Selbst stark verdünnte Maische hat noch mehrtägige Appetitlosigkeit, auch Abortus bei tragenden Kühen, zur Folge gehabt. Vorsicht muß bei der Verabreichung solcher gährenden Substanzen jedenfalls immer räthlich erscheinen. (Milchzeitung, 1877 S. 21.)

Ueber die Wirkung von Wasser und Salzlösungen auf Blei.

Pattinson Muir hat eine Reihe von Versuchen über obigen Gegenstand angestellt, um folgende Fragen zu beantworten: 1) Wächst die Menge des aufgelösten Bleies mit der Zunahme der der lösenden Flüssigkeit dargebotenen Oberfläche? 2) Hat der freie Zutritt der Luft an der Oberfläche der Flüssigkeit oder ihr Hindurchleiten durch dieselbe Einfluß auf die Menge des aufgelösten Bleies? 3) Dauert die lösende Wirkung

verdünnter Salzlösungen auf Blei lange Zeit hindurch, oder wird bald eine Grenze erreicht?

Aus den in Chemical News, 1876 Bd. 34 S. 223 mitgetheilten Versuchen mit destillirtem Wasser, salpetersaurem und kohlensaurem Kalium, Chlorcalcium, salpetersaurem und schwefelsaurem Ammonium geht hervor, daß eine Zunahme der Oberfläche nicht unbedingt eine größere Menge aufgelösten Bleies nach sich ziehe. Nur in dem Falle, wo Bleistücke so in Bechergläser gestellt wurden, daß sie nur halb mit Wasser bedeckt waren, fand eine Vergrößerung der Menge des aufgelösten Bleies mit der Oberfläche stets statt.

Die zweite Frage beantwortet der Verfasser dahin, daß der Zutritt der Luft immer die Menge des aufgelösten Bleies vergrößere, und daß das Hindurchleiten derselben nicht so wirksam sei, als die Berührung einer großen Oberfläche der Flüssigkeit mit der Luft.

Was die dritte Frage anlangt, so kommt der Verfasser zu dem Schlusse, daß die Wirkung der Salzlösungen auf Blei lange Zeit dauere — mit Ausnahme einer solchen, welche Kaliumcarbonat enthält, wo schon nach 340 Stunden die Wirkung aufhört. Die Wirkung der andern Salzlösungen hört am schnellsten auf, wenn die Flüssigkeit der Luft eine große Oberfläche darbietet und das Volum der Flüssigkeit groß ist im Vergleich mit der Oberfläche des Bleies. — Versuche mit Calciumbicarbonat und Gyps, welche bei Wasserleitungen namentlich in Betracht kommen, werden nicht angegeben. (Vgl. 1876 **219** 458.)

Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von Blei auf die Gesundheit der in Bleifarbenfabriken beschäftigten Arbeiter.

Nach W. Leyendecker kann der Schmelzproceß des Bleies zur Herstellung irgend eines Bleiproductes nur da eine nachtheilige Wirkung auf die Gesundheit der Arbeiter ausüben, wenn das Blei in großen Mengen im Innern eines Gebäudes eingeschmolzen und dabei derart erhitzt wird, daß es anfängt, zu glühen. Dadurch wird die Atmosphäre des Schmelzraumes mit Bleidämpfen geschwängert, die sich durch süßlichen Geschmack auf der Zunge kennzeichnen. Beim Entleeren der Calcinirösen in Mennigfabriken, sowie der Logen und Kammern der Bleiweißfabriken, beim Pulverisiren von Bleiweiß, beim Beuteln von Mennig und beim Packen dieser Stoffe begegnet man dem schädlichen Staube. Nachtheilige Wirkungen können dann stattfinden, wenn dieser Staub durch Vermittlung von Magen und Lunge dem Blut zugeführt wird. Vergiftungen durch die unverletzte Haut, in Folge von Arbeiten mit bleihaltigen Laugen, sind seltener.

Als Mittel, den nachtheiligen Wirkungen des Bleies auf die Gesundheit der Arbeiter vorzubeugen, bezeichnet der Verfasser geräumige, hohe Fabriklocale, Tragen eines Mundschwamms, häufiges Besprengen der Fußböden, überhaupt die größte Reinlichkeit. (Correspondenzblatt des niederrheinischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege, 1876 S. 136.)

Zur Kenntniß des Cacao.

Trojanowsky (Archiv der Pharmacie, 1877 Bd. 210 S. 30) zeigt, daß die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Cacao bei Gemischen wie Chocolade nicht zu verwerthen ist. Der Theobromingehalt des Cacao wechselt z. B. zwischen 1,2 und 4,6 Proc.

Der Aschengehalt einer Chocolade soll, nach Abzug des Zuckergehaltes, nicht viel über 3 Proc. betragen, der Fettgehalt nicht unter 40 Proc., der Amylumgehalt nicht über 7 Proc.

Ueber die specifische Drehung der Glycose.

Im Verfolg seiner Untersuchungen über die specifische Drehung des Traubenzuckers (1876 **220** 564) bestätigt Tollens (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft,

1876 S. 1531), daß dieselbe in verdünnten Lösungen 48,47° für das Hydrat $C_6H_{12}O_6.H_2O$ und 53,10° für das Anhydrid beträgt. Die Drehung der Glycose wächst jedoch bei steigender Concentration der Lösung bis 53,36° für das Hydrat und 58,70° für das Anhydrid.

Aehnliche Beobachtungen wurden schon beim Campfer, Nicotin und beim Terpentinöl gemacht; es zeigen demnach viele Stoffe concentrirt eine andere specifische Drehung als im verdünnten Zustande. Die quantitative Bestimmung des Traubenzuckers, vielleicht auch die des Rohrzuckers, durch Polarisation ist hiernach ungenau.

Ueber die Gährung des Glycerins.

Die bisherigen Angaben über Gährung des Glycerins sind durchaus widersprechend. A. Fitz (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1348) zeigt nun, daß Glycerin durch Alkoholgährungspilze (Hefe und Mucor) nicht in Gährung versetzt wird, Schizomiceten (Bakterien) bewirken bei 40° energische Gährung unter Entwicklung von Kohlensäure und Wasserstoffgas. In der Flüssigkeit fand sich Normalbutylalkohol mit etwas Aethylalkohol, ferner Normalbuttersäure mit etwas Capronsäure.

Darstellung der schwefligen Säure zu Desinfectionszwecken.

Th. W. Keates (Chemical News, 1876 Bd. 34 S. 245) empfiehlt zur Desinfection, die schweflige Säure durch Verbrennen von Schwefelkohlenstoff für sich oder mit fettem Oel, Petroleum u. dgl. gemischt mittels einer gewöhnlichen Spirituslampe herzustellen.

Nach den Versuchen von Hoppe-Seyler und Jüdell ist das Schwefeldioxyd allerdings ein sehr gutes Desinfectionsmittel, doch nur dann, wenn die betreffende Luft 1 bis 2 Vol.-Proc. desselben enthält. Eine solche Quantität aber durch Verbrennen von Schwefelkohlenstoff herstellen zu wollen, ist Unsinn. (Vgl. 1876 **220** 563.)

F.

Zur Bestimmung des Stickstoffes.

G. Musso zeigt, daß auch bei der Analyse des festen Rückstandes der Milch, des Käses u. s. w. die Verbrennung mit Natronkalk constant ein Deficit an Stickstoff gibt, welches jedoch bei den Analysen derselben Substanz nicht immer denselben Bruchtheil des Gesammtstickstoffes ausmacht. Unter Bezugnahme auf die Arbeiten von Schützenberger, über die Zersetzung von Eiweißkörpern, meint Verfasser, ob die Thatsache, daß bei Zersetzung mittels Natronkalk ein Theil des Stickstoffes der Eiweißkörper nicht in der Form von Ammoniak auftrete, vielleicht mit der chemischen Constitution dieser Verbindungen in einem nähern Zusammenhang stehe. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1691.)

Darstellung des Lithiums, Calciums, Strontiums, Bariums und des Cers.

In der chemischen Fabrik des Dr. Schuchhardt in Görlitz werden die genannten Metalle in größern Mengen durch Elektrolyse hergestellt. E. Frey (Liebig's Annalen, 1876 Bd. 183 S. 367) hat dabei gefunden, daß es erforderlich ist, die von Bunsen gegebenen Einzelheiten im Verfahren genau zu befolgen; nur weicht er von der angegebenen Stromstärke von 90° ab, indem er fand, daß eine von 60° die reichste Ausbeute gab. Er bekam auf diese Weise blanke Metallkugeln von 2,5 bis 4g Gewicht.

Das Calcium ist nach seinen Beobachtungen nicht messinggelb, sondern sieht aus wie Aluminium, ist spröde und läßt sich nicht zu Blech oder Draht ausdehnen.

Das Strontium ist hell messinggelb, sehr geschmeidig, läßt sich leicht auswalzen und zu Draht ziehen, oxydirt sich aber rascher als Calcium.

Barium wird auf diese Weise nicht im compacten Zustande erhalten, wohl wegen seines hohen Schmelzpunktes, der höher zu sein scheint als der des Roheisens. Aus

dem Amalgam konnten jedoch 100g schwere zusammengesinterte Stücke erhalten werden durch Abdestilliren des Quecksilbers aus einem schmiedeisernen Gefäß mit aufgeschliffenem Deckel, in welchem zwei eiserne Röhren eingeschraubt waren. Durch die eine Röhre wurde trocknes Wasserstoffgas eingeleitet, während das mit Thon beschlagene Gefäß der heftigsten Glühhitze ausgesetzt war.

Das Cerium ist durch die bereits von Wöhler (Liebig's Annalen, 1867 Bd. 144 S. 251) beobachtete glänzende Feuererscheinung, mit der es explosionsartig verbrennt, ausgezeichnet.

Zinkwasserstoff.

Bei der Untersuchung von Wasserstoff, welcher aus Zink und verdünnter Schwefelsäure hergestellt war, fand Leeds (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1876 S. 1456), daß derselbe eine Spur Zink enthielt — offenbar als Zinkwasserstoff, so daß das Wasserstoffgas mit stark blauer Flamme brannte. Das Zink wurde ferner nachgewiesen in dem Wasser, der Schwefelsäure und Salpetersäure, durch welche das Gas gestrichen war. Bei Flammenreactionen ist daher die Möglichkeit einer Verunreinigung des Gases mit Zinkwasserstoff wohl zu berücksichtigen.

Nachweisung von Aethylalkohol in Gemischen namentlich bei Gegenwart von Holzgeist.

Bekanntlich färbt Aldehyd Fuchsinlösungen violett. Riche und Bardy (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 768) verwenden diese Reaction zur Auffindung von Aethylalkohol in Holzgeist und andern Flüssigkeitsgemischen in folgender Weise. Der Holzgeist wird zunächst mit Schwefelsäure erwärmt, um verschiedene Stoffe zu zerstören, welche Fuchsin ebenfalls färben, dann mit Wasser verdünnt und destillirt. Das Destillat wird mit übermangansaurem Kalium und Schwefelsäure versetzt, um den Alkohol in Aldehyd überzuführen, dann mit einer Lösung von Natriumhyposulfit und schließlich mit einer Fuchsinlösung. Enthielt die untersuchte Flüssigkeit auch nur 0,1 Proc. Aethylalkohol, so tritt die Violettfärbung ein.

Ueber Calciumsulfat.

Hannay (Chemical News, 1876 Bd. 34 S. 256) hat eine Reihe von Verbindungen beschrieben, welche sich in Röhren abgesetzt hatten, durch die K_2SO_4, Na_2SO_4, $CaSO_4$, $MgSO_4$ und K_2CrO_4 enthaltene Lösungen flossen. In einem Falle bestand die Incrustation vorwiegend aus $CaK_2(SO_4)_2.H_2O$, ferner aus $CaSO_4.K_2CrO_4.H_2O$ und $CaSO_4.2K_2CrO_4$. Die beiden letzten Salze haben große Aehnlichkeit mit Bleijodid; durch den Einfluß des Wassers werden sie in der Weise zersetzt, daß sich ohne Aenderung der Krystallform das Kaliumchromat auflöst und Calciumsulfat zurückbleibt. In einem andern Rohre hatte sich in großer Menge die Verbindung $CaNa_2(SO_4)_2$ abgesetzt, außerdem ein Salz $CaSO_4.Na_2SO_4.K_2CrO_4.H_2O$.

Vers. hat noch folgende Versuche angestellt. Verdampft man eine Gypslösung unter gewöhnlichem Luftdrucke bei 100°, so schlägt sich $2CaSO_4.4H_2O$ nieder, bei einem Drucke von 6at aber $2CaSO_4.H_2O$. Erhitzt man $2CaSO_4.4H_2O$ bei 118°, so verliert das Salz Wasser und hat bei 150° die Zusammensetzung $2CaSO_4.H_2O$; bei 190° entweicht das letzte Molecül Wasser. Erhitzt man dasselbe Salz erst bei 118°, um die Zersetzung einzuleiten, und dann lange bei 100°, so bildet sich $2CaSO_4.3H_2O$, aber nicht $2CaSO_4.2H_2O$. (Vgl. 1874 212 215.)

1877.

Namen- und Sachregister

des

223. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Allen, Rohrdichtung * 567.
Allweiler, Pumpe * 147.
Angst, Strickmaschine * 169.
Ansell, schlagende Wetter 546.
Arnold, Wassermesser 372.
Arnoldi, Dampfkessel * 42.
Aron, Bauxit 648.
Arzberger, Blechlehre * 263.
— Schneidzeug * 352.
Auberin, Eisenphosphat 549.

B.

Baer, Lampe * 490.
Ball, Lampe 646.
Barbour, Karde * 360.
Bardy, Holzgeist 652.
Barker, Wassermesser 373.
Baube, Leichenverbrennung 642.
Bell A. G., Telephon 647.
Berg, Knochenbrennofen * 629.
Bergeron, Fuchsin 105.
Beylich, Histometer 645.
Bidder, Sicherheitslampe * 382.
Bilhuber, Notizen * 50.
Birnbaum, Wasser 604.
Bischof, Chamotte 606.
Bluntschli, Rohrabschneider * 354.
Bobliqua, Eisenphosphat 549.
Bode, Schwefelsäure * 90. 185. 290. 393. 504. 621.
Bödeker, Wasser 604.
Boissé, Wassermesser 374.
Bollinger, Gesundheitspflege 441.
Borbély, Pernot's Walzwerk * 376.
Bouchardat, Leichenverbrennung 642.
Bourbouze, Pendel * 265. 444.
Bourdon, Schmierapparat * 351.
Boussingault, Phosphor 72.
— Leichenverbrennung 642.
Box, Eisenphosphat 549.
Bradbury, Pyrometer * 620.
Brakell, Ventilator * 351.
Brandt, Anilinschwarz 331.
Bréguet, mag.-elekt. Maschine * 473.
Breitenlohner, Flußwasser 328.
Brendl, Schmierapparat 218.
Brenner, Faßrollmaschine 109.
Bricquir, s. Le Bricquir.
Brown, Bonbonsmaschine * 285.
Brown C., Vierzylindermaschine * 37.
Brownlow, Anstrich 439.
Brunton, Wassermesser 371.
Bühlmann, Griesputzmaschine 470.
Bürgin, Minenzünder * 177.
Bürkli, Abwässer 214.
Bush, Laubsäge * 261.
Butler, Geraderichten 109.
Byrns, Taster 647.

C.

Cailletet, Manometer * 481.
Camacho, mag.-elekt. Maschine * 605.
Canfield, Mineralzuschlagmasch. * 51.
Catala, Sieb 438.
Cech, Viridinsäure 331.

Cech, Banat 432. 540.
— Eosin 630.
Chambers, Ziegelmaschine * 46.
Chiappe, Jodkalium 443.
Child, Dunstputzmaschine * 468.
Chubb, Geldfestung 108.
Clark, Druckregulator * 135.
Cloüet, Fuchsin 105.
Combe, Karde * 360. 363.
— Wickelmaschine * 493.
Cooper, Diagrammograph * 348.
Corliß, Räderhobelmaschine * 449.
Crespin, Rohrpost * 391.
Crosley, Wassermesser 371.
Cuvillier, Schieber * 134.

D.

Dammann, Schlempe 649.
Dankelmann, Eisenbahn 543.
Debray, Schwefelsäure 409.
Deetz, Bodenanalyse * 308.
Defries, Wassermesser 375.
Delabar, Gujer's Ellipsograph * 461.
Demmer, Bohrkopf * 457.
Discher, Translator * 67.
Donneley, Motor * 247.
Ducastel, Feuerung * 349.
Dünkelberg, Abwässer 214.

E.

Ebermayer, Töpfergeschirr 98.
Edge, Wassermesser 375.
Edison, Feder 221.
Egleston, Canfield's Mineralzuschlagmaschine * 51.
Eitner, Kreosozon 111.
— Sohlleder 220.
Engel, Abwässer 222.
Estcourt, Fette 550.
Eyquem, Stahl 220.

F.

Fahnejelm, Cement 330.
Falcke, Raworth' Spulmaschine * 248.
Farcot, Regulator * 135.
Fautrat, Waldung 440.
Fehling v., Wasser 604.
Feyerabendt, Holzstoffseife 111.
Fikentscher, Cascade * 402.
Fischer Ferd., Wasser 517. 589.
Fischer Franz, Piknometer * 365.
Fischer H., Auslaugeapparat * 415.
Fitz, Glycerin 651.
Flourens, Zucker 75.
Forel, Meerwasser 440.
Fowler, Fliegenwedel 219.
Francis, Anstrich 439.
Franke, mechanischer Maurer * 48.
Frey E., Elektrolyse 651.
Fronmüller, Leuchtgas 223.

G.

Gasmotorenfabrik Deutz, Gasmotor * 557.
Ganbert, Stielbefestigung * 50.
Gerlach, Gaswasser * 82.
Gerland, Rübenschnitzel 328.
Gintl, Photographie 527.
Goppelsröder, Benzolderivate 317. 634.
Gorup-Besanez v., Wasser 604.
Gould, Pumpe * 566.
Graf, Poppe's Arithmograph * 152.
Gras, Gewehr * 55. 160. 274.
Grießmayer, Wein 531.
Grodzki, Holzgeist 330.
Grube, Räderfräsmaschine * 445.
Gujer, Ellipsograph * 461.

H.

Hall, Rohrdichtung * 567.
Hall C. H., Pulsometer 564.
Halsey, Dampfmaschine * 455.
Hannay, Kartoffeln 548.
— Calciumsulfat 652.
Hanson, Wassermesser 373.
Harlacher, Flußwasser 328.
Hauch, Kupfer * 286.
Haugk, Gold 330.
Hausner, Pikrinsäure 107.
Häußermann, Phtalsäure 310.
Hedrick, Reese's Schneidmaschine 545.
Heeren M., Feuerwecker * 381.
Henninger, Toluen 222.
Hentsch, neue Handfeuerwaffen * 55. 160. 274. 570.
Heß, Dynamit 444.
Hesse, Opium 547.
Heumann, Flamme 195.
Heyden, Salicylsäure 443.
Hick, Wassermesser 375.
Higgs, Capillarität * 69.
— Pendel * 265. 444.
Hill, Regulator 437.
Hochstrate, Dampfmaschine * 38.
Hofmann A. W., Wasser 604.
Hofmann J., Umsteuerung * 30.
Holtz, Salicylsäure 443.
Houzeau, Ammoniak 549.
Howden, Rohrdichtung * 567.
Howe, Löthmaschine * 250.
Hurter, pneumatische Processe 200.
— Chlorkalk 417.

J.

Jablochkoff, Lampe 221.
Jacobsen, Meerwasser 330.
Jäger, Wage 503.
Ingermann, Wasserstandzeiger * 568.
Johnson, Pumpenventil * 565.
Jüdell, Conserviren 78.

K.

Kammerer, Blechlehre * 263.
Karmarsch, Münzwesen 1. 117. 229.
Käuffer, Indicator * 132.
Keates, Schwefligsäure 651.
Kinkel, Leichenverbrennung 641.
Kittary, Juchten 270.
— Napmeter 645.
Knowlton, Schweifsäge 545.
Kolb, Kesselstein 327.
Kolbe, Salicylsäure 443.
Köllner, Wasser 604.
Krämer, Holzgeist 330.
Krocker, Knochen 444.
Krüger, Fluorescein 112. 551.
— Abwässer 222.
Krüß, Thürschließer * 150.
Kruzik, Griesputzmaschine * 470.
Kummer, Gewehr * 570.

L.

Lamy, Spiritus * 615.
Laurent, Saccharometer * 608.
Lauth, Anilin 444.
Lavender, Lampe * 54.
Lawson, Karde 356.
Le Bricquir, Sprengpulver 110.
Leeds, Zinkwasserstoff 652.
Lejeune, Schmierapparat * 351.
Leplay, Eisenphosphat 549.
Letellier, Druckmaschine 102.
Leyendecker, Blei 650.
Liegel, Gasfeuerung * 482.
Lill, Eisen 325.
Livesey, Leuchtgas 549.
Löfecke, Pilze 329.
Lovegrove, Kautschuk 545.
Lovering, Elektricität 110.

M.

Martel, Sieb 438.
Martini, Dampfkessel * 182.
Matscheko, Mineraltalg 108.
Matthewman, Ventil * 565.
Maxwell-Lyte, Ammoniak 549.
McNab, Wassermesser * 373.
Michaelis, Cement 220.
Mignon, Rohrpost * 383.
Mitchell, Wassermesser 376.
Montigny, Regen 221.
Muir, Blei 649.
Müller-Melchiors, Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia * 18. 445. 557.
Musso, Stickstoff 651.

N.

Nepp, Knochenbrennofen * 629.
Neßler, Wein 441.
Nobel, Dynamit 224.
Nockler, Piknometer * 365.

O.

Oestberg, Feuertaucher * 579.
Ostoya, Bussole * 267.

P.

Parks, Griesputzmaschine 469.
Paterson, Wassermesser * 372.
Pattinson, Hohofen * 473.
Pechan, Faßfabrikation * 251.
— Pfaff's Bohrmaschine * 456.
Pellagri, Jodkalium 443.
Perkin, Alizarin 321.
Pernot, Walzwerk * 376.
Pettenkofer v., Wasser 522 Note 15.
Pfaff, Bohrmaschine * 456.
Pfuhl, Jute * 171. 355. 492. 580.
Piéron, Rübenpresse * 53.
Pinzger, Schornstein * 139. 332.
Pontifex, Wassermesser * 369.
Poppe, Arithmograph * 152.
Potier des Echelles, Knöpfe 111.
Pratt, Bohrkopf * 30.
Preston, Weißfärben 551.
Puchot, Jodstärke 443.

R.

Radde, Farben 536.
Ramdohr, Chambers' Ziegelm. * 46.
— Liegel's Gasfeuerung * 482.
Raworth, Spulmaschine * 248.
Reese, Stahl 545.
Reichardt, Wasser 604.
Reinecker, Schneidkluppe * 569.
Reishauer, Rohrabschneider * 354.
Remus, Dichtungsringe 437.
Richards, Faßfabrikation * 251.
Riche, Holzgeist 652.

Riehn, Abwässer * 402.
Ritter, Autographie 332.
Rittershaus, Ellipsographe 461.
Robertson, Geraderichten 110.
Robinson S. W., Odontograph * 43.
Robinson W., Signal 326.
Rosenstiehl, Purpurin 539.
— Anilinschwarz 638.
Rouart, Rohrpost * 383.
Rydill, Abfall 328.

S.

Sammann, Eisenbahn * 264.
Sattler, Eisen 431.
Savalle, Brennerei * 615.
Scheibler, Zuckerfabrikation 209.
— Trockenapparat * 312.
— Zuckergehalt 551.
Schering, Salicylsäure 443.
Schliephacke, Schlackenwolle * 70.
Schuckert, dyn.-elekt. Maschine * 587.
Schulz H., Stoffwechsel 113.
Schulz v. Straznicki, Schmierapparat 218.
Schulze E., Luft 223.
Schuster, Lampe * 490.
Scofield, Geraderichtmaschine * 29.
Scott, Abfall 328.
Sells, Schiffsmaschine * 36.
Senft, Wasser 648.
Sewell, Rohrdichtung * 567.
Siegwart, Glasdecoration 309.
Smart, Papier * 472.
Smith, Bremse * 28.
Smith, Laubsäge * 261.
Soxhlet, Milch 329.
Spencer, Rohrdichtung * 567.
Stammer, Brennerei 221.
— Zuckerfabrikation 328.
Starke, Blechlehre * 263.
Steenstrup, Eisen 546.
Steiner, Dankelmann's Signal 543.
Steinmann, Gasfeuerung * 39.
Stevenson, Bleipresse * 50.
Stillwell, Wollfärben 112.
Sturm, Eisen 325. 439.
Sullivan, Wassermesser 373.
Süßenguth, Abwässer 222.
Sweet, Schraubenschlüssel * 355.

T.

Tagleicht, Funkenfänger * 563.
Taylor N. F., Wassermesser 375.
Teclu, Gasregulator * 379.
Thallmayer, Parabel * 148.
Thausing, Schimmelpilze 81.
Thompson J. W., Indicator * 39.
Thompson W. R., Oelkanne * 50.
Thurston, Festigkeit 16.
— Widerstandsfähigkeit * 333. 444.
Tollens, Traubenzucker 650.
Toselli, Hebeapparate * 578.
Trojanowsky, Cacao 650.
Troost, Leichenverbrennung 642.
Turner, Dichtungsring * 456.
Turner, Griesputzmaschine 469.

U.

Uchatius, Festigkeit 242.
Uelsmann, Eisen 431.

V.

Varrentrapp G., Wasser 604.
Verigo, Leuchtgas 550.
Verstraet, Druckmaschine 102.
Vogel A., Leichenverbrennung 640.
Vogel H. W., Spectralanalyse 550.
Vogt, Toluen 222.
Vos, Telegraph 546.

W.

Wagenmann, Mineraltalg 108.
Wagner v. R., Fälschung 225.
— Sodaindustrie 302.
— Vaseline 515.
— Wasser 604.
— Ammonvanadat 631.
Walz, Wollfärben 112.
Warrington, Draht 438.
Wartha, Ventilation * 458.
Weber, Eisenbahn * 264.
Wedding, Eisen und Stahl 325.
Weimer, Winderhitzung * 562.
Weinlig, Dampfkessel 427.
Wellner, Bremsdynamometer * 130.
Westinghouse, Bremse * 18.
Weston, dyn.-elekt. Maschine 546.
Wigzell, Dampfmaschine * 455.
Willkomm, Strickmaschinen 62. *169.
Winkler Cl., Schwefelsäure 409.
Winter, Photographie 527.
Wittmeyer, Leichenverbrennung 642.
Wittstein, Höllenstein 526.
Wurtz, Aluminium 323.

Z.

Zetzsche, Discher's Translator * 67.

Sachregister.

Abdampfen. Systematisches — zur Trennung von Kochsalz und Salmiak; von Gerlach * 88.
— — von Schwefelsäure s. Schwefelsäure.
Abfälle. Ueber Verwerthung der Schlacken durch Herstellung von Schlackenwolle * 70.
— Der Ammoniaksodaproceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Leuchtgases; von Gerlach * 82.
— Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Dünkelberg und Bürkli 214.
— Beseitigung der Abwässer aus Zuckerfabriken 222.
— Verwerthung der Abwässer aus Zuckerfabriken; von Stammer 328.
— Zur Verwerthung von Excrementen, Cloaken- und Abflußwässern; von Scott und Rydill 328.
— Verlust von Pflanzennährstoffen durch Abfluß von Fabrik—n in Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher 328.
— Wiedergewinnung des Goldes aus alten photographischen Toubädern; von Haugk 330.
— Riehn's Reinigung der Abgangswässer aus Zuckerfabriken * 402.
— Verwerthung des zum Desinficiren gebrauchten Eisenphosphates zur Phosphorgewinnung 549.
— Matthewman und Johnson's Ventil für Schlammpumpen * 565.
— Herstellung des sogen. Pacific-Guanos 647.
— S. Patentertheilungen 114. 225.
Abort. S. Patentertheilungen 114. 225. 552.
Abschneiden. Reishauer und Bluntschli's Apparat zum — gußeiserner Rohre * 354.
Ackergeräthe. S. Patentertheilungen 114.
Aescher. Ofen zur Herstellung von — für die Fayenceofen-Fabrikation * 288.
Aethylalkohol. S. Holzgeist.
Alizarin. Ueber die Bildung des —s und Anthrapurpurins; von Perkin 321.
Alkohol. S. Branntwein. Holzgeist. Spiritus.
Aluminium. Ueber die Fabrikation des —s; von Wurtz 323.
— S. Münzwesen. Thonerde.
Ammoniak. Trennung von schwefelsaurem — und schwefelsaurem Natron; von Gerlach 89.
— Maxwell-Lyte's Gewinnung von — 549.
— Ueber den —gehalt der Wässer; von Houzeau 549.
— — im Trinkwasser; von F. Fischer 591.
— Zur technischen Verwendung des —vanadates; von R. v. Wagner 631.
Ammoniaksoda. Der —proceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Leuchtgases; von Gerlach * 82.
— S. Soda.
Analyse. Quantitative — des Phosphors in Eisen und Stahl mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault 72.
— — der Glasur von Töpfergeschirr; nach Ebermayer 98.
— Zusammensetzung einer Holzstoffseife 111.
— Fluoresceïn als Indicator beim Titriren; von Krüger 112. 551.
— Ueber Milchcontrole in Städten 113.
— Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette 225.
— Elektro-chemische Studien über Benzolderivate; von Goppelsröder 317. 634.
— Eisen—n von Lill und Sturm 325.
— — eßbarer Pilze und einiger bekannten Nahrungsmittel; von Löfecke 329.
— Zur — des Eisens; von Sattler und Uelsmann 431.
— —n von grauem Roheisen, der zugehörigen Schlacke und des aus jenem hergestellten Bessemerstahls; von Sturm 439.

Analyse. Zur Ausführung der Jodstärkereaction; von Puchot 443.
— — fossiler Knochen; von Krocker 444.
— Zur Spectral— von Thonerde und Magnesia; nach H. W. Vogel 550.
— Ammonvanadat als Reagens; von R. v. Wagner 631.
— — von Bauxit; nach Aron 648.
— Zur Stickstoffbestimmung bei der — von Milch, Käse ꝛc.; nach Musso 651.
— Berücksichtigung einer Verunreinigung des Wasserstoffes durch Zinkwasserstoff; von Leeds 652.
— Nachweisung von Aethylalkohol in Gemischen, namentlich bei Gegenwart von Holzgeist; nach Riche und Bardy 652.
— Deetz' Apparat zur mechanischen Boden— * 308.
— Scheibler's Apparat zum Austrocknen fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume * 312.
— Laurent's neues Saccharimeter * 608.
Anilin. S. —schwarz. Benzol. Farbstoff.
Anilinschwarz. Mittel gegen das Nachgrünen des —; von Brandt 331.
— Substitution des Anilins im — durch andere Alkaloide; von Lauth 444.
— Zur Theorie der —bildung; von Rosenstiehl 638.
Ansteckung. S. Gesundheit.
Anstrich. Brownlow und Francis' Schutz— für Metalle 439.
Anthrapurpurin. S. Alizarin.
Appretur. Das Weißfärben wollener Tuche; von Prestou 551.
— Kittary's und Beylich's Apparate zur Prüfung der Haltbarkeit von Geweben 645.
— S. Patentertheilungen 225. 552. Rundeisen.
Arbeit. Messung der —sleistung von Dampfmaschinen s. Dynamometer.
Arithmograph. Poppe's —; von Graf * 152.
Atmosphäre. Ueber das Glitzern der Sterne und die atmosphärische Feuchtigkeit; von Montigny 221.
— Kohlensäuregehalt der —; von E. Schulze 223.
— Einfluß der Waldungen auf die atmosphärische Feuchtigkeit; von Fautrat 440.
Aufbereitung. Klaubtisch mit Band ohne Ende für Silbererze im Stephani-Waschwerke zu Przibram * 300.
Aufzug. Amerikanischer —-Fangapparat * 44.
Ausglühen. — von Metallen durch Elektricität; von Warrington 438.
Auslaugeapparat. H. Fischer's -- für Wolle ꝛc. * 415.
Ausstellung. S. Leder. Notizen. Schweifsäge. Vaseline.
Autographie. Ritter's —-Druckverfahren 332.
Axt. Gaubert's Befestigung für —stiele * 50.

Bäckerei. S. Patentertheilungen 552.
Bandsäge. — zum Schneiden hohler Faßdauben * 254.
Barium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey 651.
Barometer. Das — als Wage; von Jäger 503.
Banornament. Fahnejelm's weißer Cement für —e ꝛc. 330.
Bauxit. Analyse von —; nach Aron 648.
Beleuchtung. Zur Theorie leuchtender Flammen; von Heumann 195.
— Jablochkoff's verbesserte elektrische Lampe 221.
— Schuster und Baer's verbesserte Petroleumlampe * 490.
— Anwendung des elektrischen Lichtes zur photographischen Vergrößerung; von Gintl 527.
— Schuckert's dynamo-elektrische Maschine zur Erzeugung von elektrischem Licht * 587.
— S. Patentertheilungen 225. 552.
Benzol. Elektrochemische Studien über die —derivate; von Goppelsröder 317. 634. (S. Farbstoff.)
Bergbau. Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum von Fördermaschinen * 38.
— Amerikanischer Fangapparat für Aufzüge in Gruben * 44.

Bergbau. Canfield's Apparat zum Formatisiren oder Zuschlagen von Mineral- oder Gesteinshandstücken; von Egleston * 51.
— Klaubtisch mit Band ohne Ende für Silbererze im Waschwerke zu Przibram * 300.
— Bidder's magnetisches Schloß für Sicherheitslampen * 382.
— Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in Gruben 546.
— S. Patentertheilungen 225. 552.
Berieselung. Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Dünkelberg und Bürkli 214.
Beschlag. —garnituren für Jutekarden * 175. 365.
Bier. Schimmelpilze in der —brauerei; von Thausing 81.
— S. Faß. Patentertheilungen 552.
Billard. S. Patentertheilungen 225.
Blech. Howe's Löthmaschine für —kannen * 250.
— S. Patentertheilungen 114. 552.
Blechlehre. Starke und Kammerer's — mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * 263.
Blei. Stevenson's Presse für gebogene —röhren * 50.
— Ueber —haltigen Höllenstein; von Wittstein 526.
— Ueber die Wirkung von Wasser und Salzlösungen auf —; von Muir 649
— Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von — auf die Gesundheit der in —farbenfabriken beschäftigten Arbeiter; von Leyendecker 650.
— S. Glasur. —pfannen zur Concentration von Schwefelsäure s. Schwefelsäure.
Bleichen. Das Weißfärben wollener Tuche; von Preston 551.
Boden. Deetz' Analyse zur mechanischen —analyse * 308.
Bohrkopf. Pratt's —; von Müller-Melchiors * 30.
— Demmer's — * 457.
Bohrmaschine. Pfaff's Verbesserungen an —n; von Pechan * 456.
— S. Patentertheilungen 552.
Bonbon. Brown's Maschine zur fabrikmäßigen Herstellung von —s * 285.
Böttcher. S. Faß.
Brand. S. Feuersbrunst.
Branntwein. Ueber die Anforderungen, welche an ein für —-Brennereien bestimmtes Wasser zu stellen sind; von Stammer 221.
— Ueber Fütterung mit —schlempe und deren Folgen; von Dammann 649.
— S. Spiritus.
Brauerei. S. Faß. Bier— s. Bier.
Braunkohle. —n-Briquettefabrikation auf der Zeche Frielendorf 439.
Bremsdynamometer. Wellner's umgekehrtes — * 130.
Bremse. Westinghouse's automatische Eisenbahn—; von Müller-Melchiors * 18.
— Smith'sche Vacuum— für Eisenbahnen; von Müller-Melchiors * 28.
— S. Patentertheilungen 114. 225. 552.
Brenner. Schuster und Baer's verbesserter Petroleum— * 490.
— Laurent's verbesserter — für Saccharimeter * 610.
— S. Patentertheilungen 114.
Brief. S. Patentertheilungen 552. Pneumatische —beförderung s. Rohrpost.
Briquette. S. Braunkohle.
Bronze. S. Festigkeit. Münzwesen.
Bügeleisen. S. Patentertheilungen 552.
Bussole. Ostoya's neue Hand— * 267.
Butter. Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuh— auf Verfälschung durch fremde Fette 225.
— Zur Ausführung der Jodstärkereaction bei —untersuchungen auf Stärkemehlverfälschung; von Puchot 443.
— S. Patentertheilungen 552.

Cacao. Zur Kenntniß des —; von Trojanowsky 650.
Calcium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey 651.
— Ueber —sulfat; von Hannay 652.
Canalwasser. S. Abfälle. Berieselung. Wasser.

Capillarität. Higg's Instrument zur Veranschaulichung elektrocapillarischer Erscheinungen * 69.
Cascade. S. Schwefelsäure.
Cement. Grundsätze für die Werthstellung des Portland—es; von Michaelis 220.
— Fahnjelm's weißer — für Bauornamente ꝛc. 330.
— S. Patentertheilungen 552.
Cerium. Quantitative Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl mittels —salz; von Boussingault 72.
— Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey 651.
Chamotte. Pyrometrische Untersuchung von drei —steinen aus bekanntem Kaolin; von Bischof 606.
Chilisalpeter. S. Salpeter.
Chlor. Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes des Deacon'schen Processes; von Hurter 200
— — im Trinkwasser; von F. Fischer 594.
Chlorkalk. Beitrag zur Technologie des —es; von Hurter 417.
I) Der Verlauf der Absorption des Chlorgases durch Kalkhydrat 417. a) Einfluß der Oberfläche und Schichthöhe des Kalkes 418. b) Theorie des Verlaufes der Absorption 420.
Chocolade. S. Cacao.
Condensator. S. Dampfkessel. Dichtung.
Conserviren. Ueber die Methoden zum — des Fleisches, chronologisch geordnet vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag; von Jüdell 78.
— Schwefelsäure zum — von Häuten ꝛc. in der Gerberei; von Eitner 111.
— Ueber — der Milch durch Kälte; von Soxhlet 329.
Cylindersäge. — zum Schneiden hohler Faßdauben * 255.
Cymol. — im rohen Holzgeist; von Krämer und Grodzki 330.

Dampf. Wasser— in Bleischlangen zum Concentriren von Schwefelsäure * 294.
Dampffeuerspritze. Gould's Pumpe für —n * 566.
Dampfkessel. Wasserdruckprobe für — 108.
— Ueber die Reparaturbedürftigkeit der — ; von Weinlig 427.
— Größenverhältnisse von —n in Halle und Umgebung 544.
— Steinmann's Gasfeuerung für — * 39.
— Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauchschiebers beim Feuern von —n * 42.
— Pinzger's Berechnung der Dimensionen von Fabrikschornsteinen * 139. 332.
— Ducastel's rauchverzehrende Feuerungsanlage * 349.
— Tagleicht's Funkenfänger für Holz- und Strohfeuerungen; von Müller-Melchiors * 563.
— Ingermann's Wasserstandzeiger * 568.
— Lovegrove's Kautschukdorn zum Auftreiben u. Abdichten von Siederöhren 545.
— Rohrdichtungen für Oberflächencondensatoren; von Hall, Spencer, Sewell, Allen, Howden * 567.
— Zur Verhütung von —explosionen; nach Martini * 182.
— Zur Verhütung der —steinbildungen mittels Aetznatron; von Kolb 327.
— Ueber —explosion des Thurmschiffes Thunderer, verursacht durch das Festklemmen der conischen Sicherheitsventile 435.
— S. Patentertheilungen 114. 226. 552.
Dampfleitung. Ueber Schlackenwolle als Umhüllungsmaterial für —en und deren Herstellung; von Schliephacke * 70.
— Clark's Dampfdruckregulator * 135.
Dampfmaschine. Sells' Compound-Schiffs— * 36.
— C. Brown's Viercylinder— * 37.
— Donneley's — * 247.
— Brakell's oscillirende — für directen Ventilatorantrieb * 351.
— Wiggell und Halsey's —nsystem * 455.
— J. Hofmann's Schieberumsteuerung ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln * 30.

Dampfmaschine. Cuvillier's entlasteter Muschelschieber * 134.
— Cooper's Diagrammograph zur Darstellung der relativen Kolben- u. Schieberbewegung einer durch Kreisexcenter bewegten Schiebersteuerung * 348.
— Farcot's Regulator für Schiffs— * 135.
— Hill's elektrischer Regulator für Schiffs—n 437.
— Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum bei Condensations—n * 38.
— Thompson's Indicator * 39.
— Wellner's umgekehrtes Bremsdynamometer * 130.
— Ueber Indicatordiagramme; von Käuffer * 132.
— Mateschko's Patent-Mineraltalg, ein neues Schmiermaterial für —n 108.
— S. Patentertheilungen 114. 226. 552.
Dampfpumpe. — für Westinghouse's Luftbremse * 25.
— Amerikanische Vacuum—n (Aquometer —, Hall's Pulsometer); von Müller-Melchiors * 563.
Dampfschiff. S. Schiff.
Dauben. S. Faß.
Denitriren. S. Schwefelsäure.
Depesche. S. Patentertheilungen 553. Pneumatische —nbeförderung f. Rohrpost.
Desinfection. Zur — des durch Flachsrösten verunreinigten Wassers 112.
— — der Abwässer aus Zuckerfabriken; von Stammer 328.
— — von Excrementen und Abflußwässern mittels Kohlenruß ꝛc.; von Scott und Rydill 328.
— Riehn's — der Abgangswässer aus Zuckerfabriken * 402.
— Darstellung des Eisenphosphats zur —; von Box, Auberin, Bobliqua und Leplay 549.
— Darstellung der Schwefligsäure zu —szwecken; von Keates 651.
Destillation. Savalle's —sapparat * 615.
Diagramm. S. Dampfmaschine. Indicator.
Diagrammograph. Cooper's — * 348.
Dichtung. Remus' metallische —sringe ohne Löthstelle 437.
— Turner's elastischer —sring * 456.
— Rohr—en für Oberflächencondensatoren * 567.
Dickenmesser. Fr. Fischer und Nockler's — für Papier, Draht, Bleche ꝛc. * 365.
Diffusion. Verhalten der —srückstände bei der Aufbewahrung und Verfütterung; von Gerland 328.
— Ansell's —sapparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen 546.
— S. Zucker.
Distanzmesser. S. Patentertheilungen 226.
Doublirmaschine. S. Spulmaschine.
Dragée. S. Bonbon.
Draht. Martel und Catala's verbesserte —siebe für Papierfabriken 438.
— Ausglühen von — beim Ziehen durch Elektricität; von Warrington 438.
Drehbank. Scofield's Geraderichtmaschine für auf der — zu bearbeitende Wellen ꝛc.; von Müller-Melchiors * 29.
— —Treibschnüre aus Guttapercha 110.
— S. Patentertheilungen 114.
Druck. Ritter's Autographie—verfahren 332.
— Radde's buntfarbiger — oder Stenochromie und dessen internationale Farbenscale 536.
— S. Patentertheilungen 114. 553.
Druckerei. Die Kautschukmäntel für die Pressionswalzen der Druckmaschinen; von Letellier und Verstraet 102.
— Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz; von Brandt 331.
— Substitution des Anilins im Anilinschwarz durch andere Alkaloide; von Lauth 444.
— Zur Theorie der Anilinschwarzbildung; von Rosenstiehl 638.
Dünger. Desodorisirung der als — zu verwerthenden Excremente durch Kohlenruß; von Scott 328.
— Künstlicher —, sogen. Pacific-Guano 647.

Dynamit. Zur Wirkung des —s 224.
— Flüchtigkeit des Nitroglycerins im —; von Heß 444.
Dynamometer. Wellner's umgekehrtes Brems— * 130.

Eis. Ueber Schlackenwolle als Isolirschicht für —keller, —schränke ꝛc. und deren Herstellung; von Schliephacke * 70.
— —keller s. Patentertheilungen 226.
Eisen. Ueber Schlackenwolle und deren Herstellung; von Schliephacke * 70.
— Quantitative Bestimmung des Phosphors in — mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault 72.
— Ueber Zurichtung von gewalztem Rund—; nach Butler 109.
— —analyse von Lill und Sturm 325.
— Nomenclatur für — und Stahl 325.
— Zur Analyse des —s; von Sattler und Uelsmann 431.
— Die —hüttenwerke der österr. Staatseisenbahn im Banate; von Cech 432.
— Analyse von grauem Roh— und des daraus hergestellten Bessemerstahls; von Sturm 439.
— Ablagerung von Kohlenstoff u. a. aus Hohofengasen; von Pattinson * 473.
— Ueber das — von Grönland; nach Steenstrup 546.
— Darstellung von phosphorsaurem —oxyd; nach Boy, Auberin, Bobligna und Leplay 549.
— Weimer's Winderhitzungsapparat mit hängenden Röhren * 562.
— S. Festigkeit. Patentertheilungen 114. 553. —träger s. Walzwerk.
Eisenbahn. Westinghouse's automatische —bremse und Signalvorrichtung; von Müller-Melchiors * 18.
— Smith' Vacuumbremse für —; von Müller-Melchiors * 28.
— Versuche mit Schulz und Brendl's Schmierapparat für Locomotiven 218.
— Sammann und Weber's Geschwindigkeitsindicator für —züge * 264.
— Benutzung der —schienen zum Signalisiren; von Wm. Robinson 326.
— Automatische —signale 327.
— Dankelmann's Intercommunicationssignal für —züge; von Steiner 543.
— S. Patentertheilungen 114. 226. 553.
Elasticität. Ueber — des Kautschuks und dessen Unzusammendrückbarkeit; von Lovegrove 545.
— S. Festigkeit.
Elektricität. Higgs' Instrument zur Veranschaulichung elektrocapillarer Erscheinungen * 69.
— Lovering's Methode zur Messung der Geschwindigkeit der — 110.
— Edison's elektrische Feder 221.
— Jablochkoff's verbesserte elektrische Lampe 321.
— Starke und Kammerer's Blechlehre mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * 263.
— Hill's elektrischer Regulator für Schiffsdampfmaschinen 437.
— Ausglühen von Metallen durch —; von Warrington 438.
— Anwendung des elektrischen Lichtes zur photographischen Vergrößerung; von Gintl 527.
— S. Benzol. Magneto-elektrische Apparate. Signalwesen. Telegraph.
Elektrolyse. Darstellung von Lithium, Calcium, Strontium, Barium und Cerium durch —; von Frey 651.
Ellipsograph. Gujer's neuer —; von Delabar * 461.
Emaille. Oefen zur Herstellung von Aescher für weiße — der Fayenceöfen * 238.
Emeraldin. Ueber —; von Rosenstiehl 640.
Eosin. Ueber das Färben mikroskopischer Präparate mit —; von Cech 630.
Erde. S. Boden.
Erz. Klaubtisch mit Band ohne Ende für Silber—e im Waschwerke zu Przibram * 300.
Excremente. S. Dünger.
Exhaustor. Brakell's —* 351.
Explosion. Zur Verhütung von Dampfkessel—en; nach Martini * 182.
— Ueber die Dampfkessel— des Thurmschiffes Thunderer 435.

Explosion. Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen 546.

Farbe. Radde's Stenochromie und dessen internationale —nscale 536.
— Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von Blei auf die Gesundheit der in Blei—nfabriken beschäftigten Arbeiter; von Leyendecker 650.
— S. Patentertheilungen 115. 553.
Färberei. Das Grünfärben der Schafwolle und Tuche mittels Pikrinsäure; von Hausner 107.
— Verwendung des Schwefels als Mordant auf Wolle; von Walz und Stillwell 112.
— Das Weißfärben wollener Tuche; von Preston 551.
— Zur technischen Verwendung des Ammonvanadates; von R. v. Wagner 631.
— S. Patentertheilungen 226. 553.
Farbstoff. Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins; von Bergeron und Cloüet 105.
— Fluorescein als Ersatz des Lackmus—es beim Titriren; von Krüger 112. 551.
— Ueberführung von Toluen in Orcin und Orcein; von Vogt und Henninger 222.
— Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Goppelsröder 317. 634. II) Elektrolyse einer Anilinsalzlösung mit Ueberschuß von Anilin 317. III) Elektrolyse der Toluidine 317. IV) Elektrolyse der Gemische des Anilins und der Tolnidinisomeren 319. V) Elektrolyse der Anilin- und Tolnidinsalze in Gegenwart von Nitrat, Nitrit oder Chlorat des Kaliums in wässeriger Lösung 634.
— Ueber die Bildung des Alizarins und Anthrapurpurins; von Perkin 321.
— Ueber die grünfärbende Eigenschaft der Viridinsäure; von Cech 331.
— Ueber eine neue Isomerie des Purpurins; von Rosenstiehl 539.
— Ueber das Färben mikroskopischer Präparate mit Eosin; von Cech 630.
— Zur Theorie der Anilinschwarzbildung; von Rosenstiehl 638.
— Ueber Emeraldin; von Rosenstiehl 640.
Färbung. Ueber Fuchsin zur — von Nahrungsmitteln und Getränken 105.
— — von Teig- und Backwaaren mittels Viridinsäure, sog. Kaffeegrün 331.
— Studien über den Weinfarbstoff und über Wein—; von Gießmayer 531.
— Ueber die — mikroskopischer Präparate mit Eosin; von Cech 630.
Faß. Brenner's —rollmaschine 109.
— Richards' Maschinen für —fabrikation; von Pechan * 251.
Fayenceofen. S. Aescher. Emaille. Ofen. Thon.
Feder. Edison's elektrische — 221.
Feilmaschine. — für Kegelräder s. Hobelmaschine.
Feinkarde. —n für Jute * 357.
Festigkeit. Ueber die — der Constructionsmaterialien, bestimmt durch die selbstthätig registrirende —smaschine; von Thurston 16.
— Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle durch dauernde Spannung; von Uchatius 242.
— Einwirkung der Raschheit der Formveränderung auf die Widerstandsfähigkeit der Metalle; von Thurston 333. 444.
— S. Haltbarkeit.
Fett. Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde —e 225.
— Escourt's Bestimmung des specifischen Gewichtes von —en 550.
Feuchtigkeit. Ueber das Glitzern der Sterne und die atmosphärische —; von Montigny 221.
— Einfluß der Waldungen auf die Luft—; von Fautrat 440.
Feuersbrunst. M. Heeren's selbstthätiger Wecker bei drohender Feuersgefahr * 381.
— Oestberg's Feuerwehrharnisch * 579.
— S. Patentertheilungen 115. 553.
Feuerspritze. Gould's Pumpe für Dampf—n; von Müller-Melchiors * 566.
Feuerung. Steinmann's Gas— für Dampfkessel * 39.
— Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauchschiebers beim Feuern von Dampfkesseln * 42.

Feuerung. Pinzger's Berechnung der Dimensionen von Fabrikschornsteinen * 139. 332.
— Ducastel's rauchverzehrende —sanlage für Dampfkessel * 349.
— Liegel's Gas— für Retortenöfen; von Ramdohr * 482.
— Hauptdimensionen der —sanlagen der Dampfkessel in Halle und Umgebung 544.
— Tagleicht's Funkenfänger für Holz- oder Stroh—en; von Müller-Melchiors * 563.
— S. Heizung. Ofen. —en zur Concentration von Schwefelsäure s. Schwefelsäure.
Feuerwaffe. S. Gewehr. Patentertheilungen 226.
Filtriren. Schlackenwolle als Filtermaterial und deren Herstellung; von Schliephacke * 70.
Flachs. Zur Verunreinigung des Wassers durch —rösten 112.
Flamme. Zur Theorie leuchtender —n; von Heumann 195.
Flasche. S. Patentertheilungen 115. 553.
Fleisch. Ueber die Methoden zur Conservirung des —es, chronologisch geordnet vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag; von Jüdell 78.
— Liebig's Liquid Extract of Beef; von R. v. Wagner 225.
Fliegenwedel. Fowler's — 219.
Fluorescein. — als Indicator beim Titriren; von Krüger 112. 551.
Fluß. Verlust von Pflanzennährstoffen durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher 328.
— Ueber —wasser als Trinkwasser; von F. Fischer 601.
Flußeisen. Nomenclatur für Eisen und Stahl 325.
Flußstahl. Nomenclatur für Eisen und Stahl 325.
Fördermaschine. S. Bergbau. Dampfmaschine.
Fräsmaschine. Grube's Kegelräder—; von Müller-Melchiors * 445.
Frosch. Ueber den Stoffwechsel des —es; von H. Schulz 113.
Fuchsin. Ueber die giftigen Eigenschaften des —s; von Bergeron und Cloüet 105.
Funkenfänger. Tagleicht's — für Locomobilen; von Müller-Melchiors * 563.
— S. Patentertheilungen 115.
Futter. Ueber Diffusionsrückstände als — für Rindvieh und Schafe; von Gerland 328.
— Ueber die Fütterung mit Branntweinschlempe und deren Folgen 649.

Gährung. Ueber die — des Glycerins; von Fitz 651.
Galvanoplastik. S. Magneto-elektrische Apparate.
Gas. Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes pneumatischer Processe; von Hurter 200.
— S. Hohofen. —wasser ꝛc. s. Leucht—.
Gasfeuerung. Steinmann's — für Dampfkessel * 39.
— Liegel's — für Retortenöfen; von Ramdohr * 482.
Gaskraftmaschine. Langen und Otto's atmosphärische —; von Müller-Melchiors * 557.
— S. Patentertheilungen 226. 554.
Gebiß. S. Patentertheilungen 115. 554.
Gebläse. Brakell's directwirkendes — * 351.
Geheimmittel. S. Vaseline.
Geldschrank. S. Kassenzimmer. Patentertheilungen 115. 553.
Geraderichtmaschine. Scofield's —; von Müller-Melchiors * 29.
— J. Robertson's — für Rundeisen, Röhren ꝛc. 109.
Gerberei. Schwefelsäure als Conservirungsmittel in der —; von Eitner 111.
— S. Leder.
Geschwindigkeit. Lovering's Methode zur Messung der — der Elektricität 110.
— Sammann und Weber's —sindicator für Eisenbahnzüge * 264.
Gesundheit. Ueber die Gefahren, welche der — des Menschen von kranken Hausthieren drohen, und über die zu ihrer Bekämpfung gebotenen Mittel; von Bollinger 441.
— Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes Wasser zu stellen sind; von F. Fischer 517. 589.
— Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von Blei auf die — der in Bleifarbenfabriken beschäftigten Arbeiter; von Leyendecker 650.
Gewebe. S. Haltbarkeit. Weberei.

Gewehr. Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von Hentsch * 55. 160. 274. 570. Gras' —system * 55. 160. 274. Kummer's — * 570.
— S. Patentertheilungen 226. 554.
Gießerei. S. Bauornament.
Glas. Siegwart's —decoration mit Eisblumen 309.
— S. Patentertheilungen 554.
Glasur. Untersuchungen von Töpfergeschirr—; nach Ebermayer 98.
— S. Schutzanstrich.
Glauberſalz. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels —; von Gerlach 86. 89.
— Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes des Hargreaves'schen Processes; von Hurter 200.
Gloverthurm. S. Schwefelsäure.
Glycerin. Ueber die Gährung des —s; von Fitz 651.
Glycoſe. Ueber die specifische Drehung der —; von Tollens 650.
Gold. Wiedergewinnung des —es aus alten photographischen Tonbädern; von Haugk 330.
— S. Münzwesen.
Griesputzmaſchine. Neuere —n * 468. Child's Dunstputzmaschine * 468. Turner und Parks' — 469. Bühlmann's — 470. Kruzik's — * 470.
Grube. S. Bergbau. Sicherheitslampe.
Grün. —färben der Schafwolle ꝛc. mittels Pikrinsäure; von Hausner 107.
— Kaffee— (Viridinsäure) zum Färben von Teig- und Backwaaren 331.
— Nach—en s. Anilinschwarz.
Guano. Künstlicher sogen. Pacific— 647.
Guttapercha. Drehbank-Treibschnüre aus — 110.

Haltbarkeit. Kittary's und Beylich's Apparate zur Prüfung der Gewebe auf ihre — 645.
Hammer. Gaubert's Befestigung für —stiele * 50.
Handfeuerwaffe. S. Gewehr.
Hausthier. Ueber die Gefahren, welche der Gesundheit der Menschen von kranken —en drohen, und über die zu ihrer Bekämpfung gebotenen Mittel 441.
Hebevorrichtung. Amerikanischer Fangapparat für —en * 44.
— Toselli's —en für unterseeische Gegenstände * 578.
Heizung. S. Feuerung. Gasfeuerung. S. Patentertheilungen 115. 226. 554.
Hirschhorn. Nachahmung der —knöpfe; von Potier 111.
Hiſtometer. Beylich's — oder Haltbarkeitsprüfer für Gewebe 645.
Hobelmaſchine. Corliß' Kegelräder—; von Müller-Melchiors * 449.
Hohofen. Ueber Schlackenwolle und deren Herstellung; von Schliephacke * 70.
— Analyse einer —schlacke; von Sturm 439.
— Ablagerung von Kohlenstoff u. a. aus —gasen; von Pattinson * 473.
— Weimer's Winderhitzungsapparat mit hängenden Röhren * 562.
— Bradbury's Pyrometer für heiße Gebläseluft * 620.
Höllenſtein. Ueber bleihaltigen —; von Wittstein 526.
Holz. Schiffs— s. —bearbeitungsmaschinen.
Holzbearbeitungsmaſchinen. Knowlton's Säge für Schiffshölzer 545.
— Laubsäge von Bush und Smith * 261.
— Laubsäge mit Velocipedantrieb 438.
— Richards' Maschinen zur Faßfabrikation; von Pechan * 251. Allgemeine Darstellung 251. Kreissäge zum Schneiden der Pfosten und Bodenbreter * 253. Kreissäge für flache Dauben * 253. Bandsäge für hohle Dauben * 254. Kronsäge (Cylindersäge) für hohle Dauben * 255. Maschine zum Biegen der Dauben * 256. Maschine zum Fugen der gebogenen Dauben * 256. Maschine zum provisorischen und definitiven Binden der Fässer * 257. Maschine zum Glätten, zum Nuthen und Abkanten * 258. Maschinen zum Fertigmachen einzelner Dauben * 259. Maschine zur Herstellung der Faßböden * 259.

Holzbearbeitungsmaschinen. Treibschnüre aus Guttapercha für Drehbänke 110.
— S. Patententheilungen 115. 227. 554.
Holzgeist. Ueber die Bestandtheile des rohen —es; von Krämer und Grodzki 330.
— Savalle's Apparate zur Reinigung von — * 615.
— Nachweisung von Aethylalkohol in Gemischen namentlich bei Gegenwart von —; nach Riche und Bardy 652.
Holzstoffseife. Ueber Feyerabendt's — 111.
Hund. S. Hausthier.

Imitation. — der Hirschhornknöpfe; von Potier 111.
Indicator. Thompson's — für Dampfmaschinen * 39.
— Ueber —diagramme; von Käuffer * 132.
— S. Geschwindigkeit.
Industrie. Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der Soda—; von R. v. Wagner 302.
— Die Eisenhüttenwerke, Metallwerke und chemischen —n der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech 432. 540.
Jod. Zur Ausführung der —stärkereaction; von Puchot 443.
Jodkalium. Darstellung von —; nach Pellagri, Chiappe und Mallesci 443.
Juchten. Ueber das weiche russische Leder (—); von Kittary 270.
Jute. Die — und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * 171. 355. 492. 580.
b) Das Vorspinnen 171. Vorkarden * 172. 355. Beschlaggarnituren * 175. 365. Feinkarden * 357. Barbour und Combe's Muldenfeinkarde * 360. Lawson's Karde * 362. Combe's Wickelmaschine * 493. Charakteristik des Krempel- und des Streckprocesses 496. Eintheilung der Streckmaschinen 499. Streckmaschinen mit Hechelstäben in Schraubenführung * 499. 580. Schraubenmechanismus zur Bewegung der Hechelstäbe * 581.

Kaffeegrün. Viridinsäure (sogen. —) zum Grünfärben von Teig- und Backwaaren 331.
Kalk. — im Trinkwasser; von F. Fischer 595.
— S. Calcium. Chlor—.
Kälte. S. Temperatur.
Kanonenmetall. S. Festigkeit.
Kaolin. S. Chamotte. Thon.
Karde. Ueber —n für Jute * 172. 355. 496.
Kartoffel. Einfluß der Temperatur auf das Wachsthum der —n; von Hannay 548.
Käse. Bereitung von sogen. Fromage fort 329.
— Zur Stickstoffbestimmung bei —analysen; von Musso 651.
Kassenzimmer. Chubb's feuer- und einbruchsicheres — 108.
Kautschuk. Der —mantel für Pressionswalzen der Druckmaschinen; von Letellier und Verstraet 102.
— Turner's —ringe für Rohrdichtungen * 456.
— Lovegrove's Anwendung des —s zum Auftreiben und Abdichten von Röhren 545.
Kegelräder. S. Zahnräder.
Kesselprobe. S. Dampfkessel.
Kesselstein. Zur Verhütung der —bildungen mittels Aetznatron; von Kolb 327.
Klaubtisch. — mit Band ohne Ende für Silbererze im Stephani-Waschwerke zu Przibram * 300.
Kleinkraftmaschine. S. Motor.
Knochen. Analyse fossiler —; von Krocker 444.
— —brennofen mit Retorten; von Berg und Nepp * 629.
— Ueber das Färben mikroskopischer —präparate ꝛc. mit Eosin; von Cech 630.
Knöpfe. Nachahmung der Hirschhorn—; von Potier 111.
Kochsalz. S. Salz.
Kochtrommel. S. Schwefelsäure.
Kohle. —nruß und —asche zur Abfallverwerthung; von Scott und Rydill 328.

Kohle. Die Stein—nwerke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech 432.
— Braun—n-Briquettefabrikation auf der Zeche Frielendorf 439.
— S. Patentertheilungen 115. 227.
Kohlensäure. —gehalt der atmosphärischen Luft; von E. Schulze 223.
— Ueber — im Meerwasser; von Jacobsen 330.
Kohlenstoff. Ablagerung von — u. a. aus Hohofengasen; von Pattinson * 473.
Krahn. S. Lauf—.
Krempel. S. Jute. Karde.
Kronsäge. — zum Schneiden hohler Faßdauben * 255.
Kübel. S. Faß.
Kuhbutter. S. Butter.
Kupfer. Hauch's continuirlich wirkender —fällapparat * 286.
— S. Festigkeit.
Kurbellager. S. Schmierapparat.

Lager. S. Schmierapparat.
Lampe. Jablochkoff's verbesserte elektrische — 221.
— Bidder's magnetisches Schloß für Sicherheits—n * 382.
— Schuster und Baer's verbesserte Petroleum— * 490.
— Ball's Hydrocarbongas— 646.
Landwirthschaftliche Maschinen. S. Patentertheilungen 214. 227. 554.
Laubsäge. — von Bush und Smith * 261.
— — mit Velocipedantrieb 438.
Laufkrahn. Transportabler — „Groosokat"; von Müller-Melchiors * 455.
Leder. Die Experimente mit Sohl— auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876; von Eitner 220.
— Ueber das weiche russische — (Juchten); von Kittary 270.
— S. Patentertheilungen 227. 554.
Legirung. S. Festigkeit. Münzwesen.
Lehre. S. Blech—.
Leichenverbrennung. Zur Geschichte der —; nach A. Vogel, Kinkel und Wittmeyer 640.
Leuchtgas. Der Ammoniaksodaproceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des —wassers; von Gerlach * 82.
— Ueber die schädlichen Wirkungen der —fabriken auf ihre Umgebung; von Fronmüller 223.
— Teclu's Stromregulator für — * 379.
— Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von Ramdohr * 482.
— Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des —es in den Wohnungen 546.
— Reinigung des —es von Schwefelverbindungen; nach Livesey und Verigo 549.
— S. Patentertheilungen 115. 227. 554.
Licht. Durchsichtigkeit des Meerwassers; von Forel, Moret und Duruof 440.
— Anwendung des elektrischen —es zur photographischen Vergrößerung; von Gintl 527.
— S. Flamme. Lampe.
Lithium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey 651.
Lithographie. Radde's buntfarbiger Druck oder Stenochromie 536.
Locomobile. Tagleicht's Funkenfänger für —n; von Müller-Melchiors * 563.
Locomotive. Versuche mit Schulz und Brendl's Schmierapparat für —n 218.
— S. Patentertheilungen 115. 227.
Löthmaschine. Howe's — * 250.
Luft. Westinghouse's und Smith'sche —bremsen für Eisenbahnen; von Müller-Melchiors * 18. 28.
— Ueber das Schweben von Kugeln in einem —strome * 20.
— Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der —; von Neßler 441.
— Wartha's Apparat zum Lüften von Zimmern * 458.
— S. Atmosphäre. Wald. Wind. —compressionsmasch. s. Patentertheilungen 554.

Magnesia. Zur spectralanalytischen Nachweisung von Thonerde und —; nach H. W. Vogel 550.
Magnetismus. Ostoya's neue Handbussole * 267.
— Bidder's magnetisches Schloß für Sicherheitslampen * 382.
Magneto-elektrische Apparate. Bürgin's elektro-dynamische Maschine und Minenzündapparat * 177.
— Higgs' und Bourbouze's elektromagnetische Pendel * 265. 444.
— Bréguet's magneto-elektrische Maschine * 473.
— Siemens und Halske's dynamo-elektrischer Apparat in der Photographie 529.
— Weston's dynamo-elektrische Maschine 546.
— Schuckert's verbesserte dynamo-elektrische Maschine * 587.
— Camacho's elektromagnetische Maschine mit röhrenförmigen Elektromagneten * 605.
Maische. S. Branntwein.
Malz. S. Salicylsäure.
Manometer. Cailletet's Hochdruck— * 481.
Maurer. Franke's mechanischer — * 48.
Meer. Ueber Kohlensäure im —wasser; von Jacobsen 330.
— Durchsichtigkeit des —wassers; von Forel, Moret und Durnof 440.
— Toselli's Hebeapparate für unterseeische Gegenstände * 578.
— —salz s. Salz.
Mehlfabrikation. Neuere Griesputzmaschinen * 468.
Child's Dunstputzmaschine * 468. Turner und Parks' Griesputzmaschine 469. Bühlmann's Griesputzmaschine 470. Kruzik's Griesputzmaschine * 470.
— S. Patentertheilungen 115. 555.
Metall. Ausglühen von —en durch Elektricität; von Warrington 438.
— Brownlow und Francis' Schutzanstrich für —e 439.
— S. Festigkeit. Münzwesen.
Metallbearbeitungsmaschinen. Scofield's Geraderichtmaschine; von Müller-Melchiors * 29.
— Starke und Kammerer's Blechlehre mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * 263.
— Laubsäge mit Velocipedantrieb 438.
— Reese's Schneidmaschine für Stahl ꝛc.; von Hedrick 545.
— Grube's Kegelräder-Fräsmaschine; von Müller-Melchiors * 445.
— Corliß' Kegelräder-Hobelmaschine; von Müller-Melchiors * 449.
— Pfaff's Verbesserungen an Bohrmaschinen; von Pechan * 456.
— Pratt's Bohrkopf; von Müller-Melchiors * 30.
— Demmer's Bohrkopf * 457.
— Treibschnüre aus Guttapercha für Drehbänke 110.
— Remus' Maschine zur Herstellung von Metallringen ohne Löthstelle 437.
— Howe's Löthmaschine * 250.
— S. Patentertheilungen 115. 227. 555.
Meteorologie. Ueber das Glitzern der Sterne und die atmosphärische Feuchtigkeit; von Montigny 221.
— Einfluß der Waldungen auf die Regenmenge und Luftfeuchtigkeit; von Fautrat 440.
Methylalkohol. S. Holzgeist.
Mikroskop. Ueber das Färben —ischer Präparate mit Eosin; von Cech 630.
Milch. Ueber —controle in Städten 113.
— Ueber den Einfluß der Kälte auf das Gerinnen der —; von Soxhlet 329.
— Zur Stickstoffbestimmung bei —analysen; von Musso 651.
— S. Patentertheilungen 227.
Minen. Bürgin's —zündapparat * 177.
Mineral. Canfield's Apparat zum Formatisiren oder Zuschlagen von —handstücken * 51.
— Einfluß der Torfbrühe auf die Lösung und Zersetzung von —ien; nach Senft 648.
Mineraltalg. Matscheko's Patent—; von Wagenmann 108.
Mohn. S. Opium.

Molybdän. Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault 73.
Motor. Langen und Otto's atmosphärischer Gas— * 557.
— S. Dampfmaschine. Patentertheilungen 115. 227. 555.
Muldenkarde. —n für Jute * 360.
Multiplicationsapparat. Poppe's Arithmograph; von Graf * 152.
Münzwesen. Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen —s; von Karmarsch 1. 117. 229.
Einleitung 1. I) Die Währung 2. II) Der Münzfuß 4. III) Die Münzmetalle: Gold und Silber 7. Platin 11. Nickellegirungen 11. Bronze 14. Aluminium 16. IV) Die Münzformate: A) an sich betrachtet 117, B) im Vergleich mit einander als Glieder eines Systems 123. V) Das Gepräge der Münzen: A) nach seinem Inhalte 229, B) nach seiner künstlerischen und technischen Ausführung 239. Nachtrag 241.
Muschelschieber. Cuvillier's entlasteter — für Dampfmaschinen * 134.
Musik. S. Patentertheilungen 115. 555.
Mutternschlüssel. S. Schraubenschlüssel.

Nadel. Ueber Haken- oder Spitzen—n für Strickmaschinen; von Willkomm * 62. 169.
Nähmaschine. W. N. Thompson's Oelspritzkanne für —n * 50.
— S. Patentertheilungen 115. 555.
Nährstoffe. Verlust von Pflanzen—n durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher 328.
Nahrungsmittel. Analyse eßbarer Pilze und Vergleich mit einigen andern —n; von Lösecke 329.
— Gesetze zur Hintanhaltung von Verfälschungen der — 441.
— S. Bier. Färbung. Fleisch. Milch. Wein. Zucker.
Napmeter. Kittary's — oder Haltbarkeitsprüfer für Gewebe 645.
Natron. Zur Verhütung der Kesselsteinbildungen mittels Aetz—; von Kolb 327.
— Salpetersaures — s. Salpeter. Schwefelsaures — s. Glaubersalz.
Nickel. S Münzwesen.
Nitroglycerin. Flüchtigkeit des —s im Dynamit; von Heß 444.
Notizen. — von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Müller-Melchiors * 18. 445. 557.
— — über amerikanische Novitäten; von Bilhuber * 50.

Odontograph. S. W. Robinson's — zum Anreißen der Zähne bei Uebersetzungsrädern * 43.
Oel. S. Schmierapparat. Patentertheilungen 227.
Ofen. — zur Herstellung von Aescher für die Fayence—Fabrikation 268.
— Ablagerung von Kohlenstoff u. a. aus Hoh—gasen; von Pattinson * 473.
— Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von Ramdohr * 482.
— Knochenbrenn— mit Retorten; von Berg und Nepp * 629.
— S. Hoh—. Schwefelsäure. Patentertheilungen 227. 555.
Opium. —gewinnung in Deutschland; nach Hesse 547.
Orcin. Ueberführung von Toluen in — und Orcein; von Vogt u. Henninger 222.
Ornament. S. Bau—. Cement.

Packung. S. Dichtung.
Papier. Fr. Fischer und Nockler's Piknometer zum Messen der Dicke von — * 365.
— Martel und Catala's verbesserte Drahtsiebe für —fabriken 438.
— Smart's Reinigungsapparat für —stoff * 472.
— S. Patentertheilungen 227.
Parabel. Thallmayer's Construction der — über eine gegebene Spannweite und Pfeilhöhe * 148.

Paraffin. — zum Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der Luft; von Neßler 441.
— —fabrik in Orowicza 542.
Patent. Deutsche —ertheilungen im 4. Quartal des J. 1876 114. 225. 552.
Pendel. Higgs' und Bourbouze's elektromagnetische — * 265. 444.
Petroleum. Länge der —röhrenleitungen in Amerika 438.
— Schuster und Baer's verbesserte —lampe * 490.
— Ueber das Geheimmittel Vaseline; von R. v. Wagner 515.
— Ball's Hydrocarbongaslampe 646.
Pflanze. S. Nährstoffe.
Phosphor. Quantitative Bestimmung des —s in Eisen und Stahl mittels Ceriumsalz u. nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault 72.
— Verwerthung des zum Desinficiren gebrauchten Eisenphosphates zur —gewinnung 549.
Photographie. Wiedergewinnung des Goldes aus alten Tonbädern; von Haugk 330.
— Ueber Winter's neues Verfahren der photograph. Vergrößerung; von Gintl 527.
— S. Patentertheilungen 227.
Phtalsäure. Häußermann's Darstellung von — für das Laboratorium 310.
Piknometer. Fr. Fischer und Nockler's — zum Messen der Dicke von Papier, Draht, Blech ꝛc. * 365.
Pikrinsäure. Grünfärben der Schafwolle u. Tuche mittels —; von Hausner 107.
Pilz. Schimmel—e in der Bierbrauerei; von Thausing 81.
— Analyse eßbarer —e; von Löfecke 329.
Platin. Schwefelsäure-Concentration in —schalen 299.
— S. Münzwesen.
Pneumatische Briefbeförderung. S. Rohrpost.
Pneumatische Processe. Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes —r —; von Hurter 200.
Portlandcement. S. Cement.
Potasche. H. Fischer's Auslaugeapparat für Wolle zur —gewinnung * 415.
Prägen. S. Münzwesen.
Preisausschreiben. — auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette 225.
Presse. Stevenson's — für gebogene Bleiröhren * 50.
Piéron's Schrauben— für Zuckerfabrikation * 53.
— S. Geraderichtmaschine.
Pulsometer. Hall's — 564.
Pumpe. Dampf— für Westinghouse's Luftbremse * 25.
— Allweiler's Rotations— * 147.
— Amerikanische Dampf—n (Aquometer Dampf—, Hall's Pulsometer); von Müller-Melchiors * 563.
— Matthewman u. Johnson's Ventil für Schlamm—n; von Müller-Melchiors * 565.
— Gould's — für Dampffeuerspritzen; von Müller-Melchiors * 566.
— S. Patentertheilungen 115. 555.
Purpurin. Ueber eine neue Isomerie des —s; von Rosenstiehl 539.
— — zur spectralanalytischen Nachweisung von Thonerde und Magnesia; nach H. W. Vogel 550.
Pyrometer. Bradbury's — für heiße Gebläseluft * 620.

Räder. S. W. Robinson's Odontograph zum Anreißen von Zahn—u * 43.
— Grube's Fräsmaschine und Corliß' Hobelmaschine für conische Zahn—; von Müller-Melchiors * 445. 449.
Rauchschieber. S. Feuerung.
Rechenapparat. Poppe's Arithmograph; von Graf * 152.
Rectification. Savalle's —sapparat * 617.
Regen. Ueber Erkennung herannahenden —s durch das Glitzern der Sterne; von Montigny 221.
— Einfluß der Waldungen auf die —menge; von Fautrat 440.
Regulator. Clark's Dampfdruck— * 135.

Regulator. Farcot's — für Schiffsmaschinen * 135.
— Teclu's Strom— für Leuchtgas * 379.
— Hill's elektrischer — für Schiffsdampfmaschinen 437.
— S. Patentertheilungen 227.
Reibung. Schmelzen von Stahl durch — 545.
Retortenofen. Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von Ramdohr * 482.
Reversiren. S. Dampfmaschine. Umsteuerung.
Ring. Remus' Herstellung von Metall—en ohne Löthstelle 437.
Röhren. Stevenson's Presse für gebogene Blei— * 50.
— Zurichtung gewalzter Eisen— 109.
— Reishauer und Bluntschli's Apparat zum Abschneiden gußeiserner — * 354.
— Remus' Dichtungsringe für —leitungen 437.
— Länge der Petroleum—leitungen in Amerika 438.
— Turner's Kautschukringe für —dichtungen * 456.
— Lovegrove's Kautschukdorn zum Auftreiben und Abdichten von Siede— 545.
— —dichtung für Oberflächencondensatoren * 567.
— S. Patentertheilungen 115. 227.
Rohrpost. Ueber pneumatische Anlagen zur Beförderung von Briefen, Depeschen 2c. * 383.
— S. Patentertheilungen 555.
Rösten. S. Flachs.
Rotationspumpe. Allweiler's — * 147.
Rüben. Verhalten der Diffusionsrückstände bei der Aufbewahrung und Verfütterung; von Gerland 328.
Rundeisen. Ueber Zurichtung von gewalztem —; nach Butler 109.

Saccharimeter. Laurent's neues — * 608.
Säge. —maschinen (Band—, Circular—n, Kron- oder Cylinder—) für Faßfabrikation * 253.
— Laub— von Bush und Smith * 261.
— Laub— mit Velocipedantrieb zum Schneiden von Holz und Metall 438.
— Knowlton's Schweif— für Schiffshölzer 545.
Salicylsäure. — als ungenügendes Mittel gegen das Schimmeln des Grünmalzes; von Thausing 81.
— Zur Geschichte der — 443.
Salmiak. Ueber Trennung von — und Kochsalz; von Gerlach * 88.
Salpeter. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels —; von Gerlach 86.
Salpetersäure. — im Trinkwasser; von F. Fischer 591.
Salz. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels Stein—, Meer— oder —soolen; von Gerlach 83. 88.
Schieber. Cuvillier's entlasteter Muschel— für Dampfmaschinen * 134.
Schiff. J. Hofmann's Schieberumsteuerung für —smaschinen ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln * 30.
— Sells' Compound-—smaschine * 36.
— Cuvillier's entlasteter Muschelschieber für kleine —smaschinen * 134.
— Farcot's Regulator für —smaschinen * 135.
— Ueber die Dampfkesselexplosion des Thurm—es Thunderer 435.
— Hill's elektrischer Regulutor für —sdampfmaschinen 437.
— Transportabler Laufkrahn, sogen. Groosokat, zum Ausladen von —en * 455.
— Knowlton's Säge für —shölzer 545.
— S. Patentertheilungen 116. 227. 555.
Schimmelpilze. — in der Bierbrauerei; von Thausing 81.
Schirm. S. Patentertheilungen 116. 227. 555.
Schlacke. Analyse einer Hohofen—; von Sturm 439.
Schlackenwolle. Ueber — und deren Herstellung; von Schliephake * 70.
Schlagende Wetter. Ansell's Apparat zur Erkennung der —n — in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen 546.
Schlempe. S. Branntwein.

Schmierapparat. Thompson's Oelspritzkanne für Nähmaschinen ꝛc. * 50.
— Versuche mit Schulz und Brendl's — für Locomotiven 218.
— Lejeune's Circulations— für Wellen ꝛc. * 351.
— Bourdon's — für Kurbellager * 351.
— S. Patentertheilungen 555.
Schmiermaterial. Matscheko's Patent-Mineraltalg, ein neues — 108.
Schneidkluppe. Reinecker's verbesserte — * 569.
Schneidmaschine. Reese's — für Stahl ꝛc.; von Hedrick 545.
— S. Abschneiden. Patentertheilungen 227. 555.
Schornstein. Pinzger's Berechnung der Dimensionen von Fabrik—en * 139. 332.
— Tagleicht's Funkenfänger für Locomobil—e * 563.
— S. Patentertheilungen 228.
Schraubenpresse. Piéron's — für Zuckerfabrikation * 53.
Schraubenschlüssel. Sweet's — * 355.
Schraubenschneiden. Arzberger's Schraubenschneidzeug * 352.
— Reinecker's verbesserte Schneidkluppe * 569.
Schrift. Ritter's Autographie-Druckverfahren für —stücke ꝛc. 332.
Schutzanstrich. Brownlow und Francis' — für Metalle 439.
Schwefel. — als Mordant auf Wolle; von Walz und Stillwell 112.
— Reinigung des Leuchtgases von —verbindungen; nach Livesey und Verigo 549.
Schwefelsäure. Ueber Concentration von — auf 60° B. und über Denitirung der nitrosen — des Gay-Lussac'schen Apparates; von Bode * 90. 185. 290. 393. 504. 621.
Einleitung 90. A) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zur Concentration der Kammer—: 1) Concentration in Bleipfannen mit Brennmaterial. a) Pfannen mit Unterfeuer * 95. 185. b) Pfannen mit Oberfeuer 189. 2) Concentration in Bleipfannen mit der Abhitze von Röstöfen oder von Schwefelbrennern * 190. 290. 3) Concentration mit gespanntem Wasserdampf in Bleischlangen * 294. 4) Concentration in Schalen von Platin 299. 5) Andere Methoden der Concentration 299. Kurzer Rückblick 300. B) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zum Denitiren der nitrosen (Thurm-) — 393. 1) Kochtrommeln * 397. 2) Cascaden * 400. Vergleichung der Kochtrommeln und der Cascaden in Bezug auf ihre Kosten und Leistungen 504. C) Der Gloverthurm * 508. Bestimmung der Dimensionen des Gloverthurmes * 509. 621. Beschreibung des Gloverthurmes * 623.
— — als Conservirungsmittel in der Gerberei; von Eitner 111.
— — zur Darstellung der rauchenden —; von Debray und Cl. Winkler 409.
— —fabrik in Moldova; von Cech 541.
— im Trinkwasser; von F. Fischer 594.
Schwefligsäure. Darstellung der — zu Desinfectionszwecken; von Keates 651.
Schweifsäge. S. Säge.
Schweißeisen. Nomenclatur für Eisen und Stahl 325.
Schweißstahl. Nomenclatur für Eisen und Stahl 325.
See. S. Meer.
Seife. Ueber Feyerabendt's Holzstoff— 111.
Seilbahn. S. Patentertheilungen 116.
Shapingmaschine. — für Kegelräder s. Hobelmaschine.
Sicherheitslampe. Bidder's magnetisches Schloß für —n * 382.
Sicherheitsvorrichtung. Westinghouse's automatische Eisenbahnbremse und Signalsystem; von Müller-Melchiors * 18.
— Amerikanischer Fangapparat für Aufzüge * 44.
— Chubb's feuer- und einbruchsicheres Kassenzimmer 108.
— M. Heeren's selbstthätiger Wecker bei drohender Feuersgefahr * 381.
— Bidder's Sicherheitsschloß für Grubenlampen * 382.
— Ueber Ersatz conischer Sicherheitsventile durch flachsitzige Ventile zur Verhütung von Kesselexplosionen 437.
— Dankelmann's Intercommunicationssignal für Eisenbahnzüge; von Steiner 543.
— Oestberg's Feuerwehrharnisch * 579.
— S. Patentertheilungen 228. 555. Signalwesen.

Sieb. Martel und Catala's verbesserte Draht—e für Papierfabriken 438.
Signalwesen. Westinghouse's Signalsystem für Eisenbahnzüge * 24.
— Benutzung der Eisenbahnschienen zum Signalisiren; von Wm. Robinson 326.
— Automatische Eisenbahnsignale 327.
— M. Heeren's elektrischer Wecker bei drohender Feuersgefahr * 381.
— Dankelmann's Intercommunicationssignal für Eisenbahnzüge; von Steiner 543.
Silber. Klaubtisch mit Band ohne Ende für —erze im Waschwerke zu Przibram * 300.
— Ueber bleihaltigen Höllenstein; von Wittstein 526.
— S. Münzwesen.
Soda. Der Ammoniak—proceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Leuchtgases; von Gerlach * 82.
— Zur Beurtheilung der wirthschaftl. Lage der—industrie; von R. v. Wagner 302.
Sohlleder. S. Leder.
Specifisches Gewicht. Estcourt's Bestimmung des specifischen —es von Fetten 550.
Spectralanalyse. Zur — von Thonerde und Magnesia; nach H. W. Vogel 550.
— Berücksichtigung einer Verunreinigung von Wasserstoff durch Zinkwasserstoff bei der —; von Leeds 652.
Spinnerei. Zur Verunreinigung des Wassers durch Flachsrösten 112.
— Die Jute und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * 171. 355. 492. 580. (S. Jute.)
— Raworth' Doublirmaschine für Garn; von Falcke * 248.
— S. Patentertheilungen 116. 555.
Spiritus. Savalle's Destillation- und Rectificationsapparate * 615.
— S. Branntwein.
Sprengtechnik. Le Bricquir's Sprengpulver 110.
— Bürgin's elektrischer Minenzündapparat * 181.
— Zur Wirkung des Dynamits 224.
— Flüchtigkeit des Nitroglycerins in Dynamit; von Heß 444.
Spulmaschine. Raworth' — oder Doublirmaschine; von Falcke * 248.
— S. Patentertheilungen 228. 556.
Stahl. Quantitative Bestimmung des Phosphors in — mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault 72.
— Eyquem's Herstellung von — 220.
— Nomenclatur für Eisen und — 325.
— Die —werke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech 432.
— Analyse von grauem Roheisen und des daraus hergestellten Bessemer—s; von Sturm 439.
— Reese's Schmelzen von — mittels Reibung; von Hedrick 545.
— S. Festigkeit. —träger s. Walzwerk.
Stärke. Zur Ausführung der Jod—reaction; von Puchot 443.
Statistik. Zur — der Rübenzuckerfabrikation; von Scheibler 209.
— Production von Juchtenleder in Rußland; von Kittary 270.
— Ueber die industriellen Unternehmungen der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech 432. 540.
— Zur — der Telegraphen 643.
— S. Münzwesen.
Stein. Zerstörung der —e eines Hohofens durch Kohlenstoffabsonderung aus den Gasen; von Pattinson * 473.
— S. Mineral. —druck s. Lithographie. Stenochromie. —salz s. Salz.
Stenochromie. Radde's — und dessen internationale Farbenscale 536.
Sterne. Ueber das Glitzern der — und die atmosphärische Feuchtigkeit; von Montigny 221.
Stickmaschine. S. Patentertheilungen 556.
Stickstoff. Zur Bestimmung des —es bei der Analyse von Milch, Käse ꝛc.; nach Musso 651.
Stoffwechsel. Verhältniß zwischen Körpertemperaturen und —; von H. Schulz 113.
Streckmaschine. Ueber —n für Jutespinnerei * 496.
Strickmaschine. Ueber —n mit gewöhnlichen Haken- oder Spitznadeln; von Willkomm * 62. 169.
— Angst's — mit Haken- oder Spitznadeln * 169.
— S. Patentertheilungen 228.

Strontium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey 651.
Sulfat. S. Glaubersalz.

Talg. S. Mineral—.
Taster. Byrns' telegraphischer Doppel— 647.
Telegraph. Bischer's Translation zwischen zwei Ruhestromleitungen; von Zetzsche * 67.
— Ueber pneumatische Anlagen zur Depeschenbeförderung * 383.
— Vos' Feuerwehr- und Polizei— 546.
— Zur Statistik der —en 643.
— Byrns' —ischer Doppeltaster 647.
— Ueber telephonisches Sprechen; von A. G. Bell 647.
— S. Patentertheilungen 116. 556. Signalwesen.
Telephon. S. Telegraph.
Temperatur. Verhältniß zwischen Körper—en und Stoffwechsel; von H. Schulz 113.
— Ueber den Einfluß der Kälte auf das Gerinnen der Milch; von Soxhlet 329.
— Einfluß der — auf das Wachsthum der Kartoffeln; von Hannay 548.
— S. Pyrometer.
Thon. Untersuchungen von Töpfergeschirr; nach Ebermayer 98.
— Ofen zur Herstellung von Aescher für die Fayenceofen-Fabrikation * 288.
— Deetz' Apparat zur mechanischen —analyse * 308.
— Pyrometrische Untersuchung von drei Chamottesteinen aus bekanntem Kaolin; von Bischof 606.
— S. Ziegel.
Thonerde. Zur spectralanalytischen Nachweisung von — und Magnesia; nach H. W. Vogel 550.
Thür. Krüß' geräuschloser, selbstwirkender —schließer * 150.
Tinte. Vanadin— s. Vanadium.
Titriren. Fluorescein als Indicator beim —; von Krüger 112. 551.
Tolnen. Ueberführung von — in Orcin und Orcein; von Vogt und Henninger 222.
Tolnidin. S. Benzol. Farbstoff.
Töpfergeschirr. S. Thon.
Torf. Einfluß der —brühe auf die Lösung und Zersetzung von Mineralien; nach Senft 648.
Translation. S. Telegraph.
Transmission. Scofield's Geraderichtmaschine für —swellen * 29.
— Robinson's Odontograph zum Anreißen der Zähne bei Uebersetzungsrädern * 43.
— S. Schmierapparat. Patentertheilungen 556.
Transport. Verstellbarer Laufkrahn zum — von Lasten auf geringe Entfernungen * 455.
— S. Patentertheilungen 556. —vorrichtung für Briefe, Depeschen ꝛc. s. Rohrpost.
Traubenzucker. Ueber die specifische Drehung des —s; von Tollens 650.
Trinkwasser. S. Wasser.
Trockenapparat. Scheibler's — für chemische Analysen * 312.
— S. Patentertheilungen 228. 556.
Tuch. Das Grünfärben der —e mittels Pikrinsäure; von Haußner 107.
— Das Weißfärben wollener —e; von Preston 551.
— Apparate zur Prüfung der —e auf ihre Haltbarkeit 645.

Umsteuerung. Schieber— s. Dampfmaschine.

Vanadium. Zur technischen Verwendung des Ammonvanadates; von R. v. Wagner 631.
Vaseline. Bedeutung der Prämiirung des Heilmittels „—"; von R. v. Wagner 515.
Ventil. Ueber das Festklemmen conischer Sicherheits—e und einer in Folge dessen veranlaßten Dampfkesselexplosion 435.
— Matthewman und Johnson's — für Schlammpumpen * 565.
Ventilation. Ueber einen einfachen —sapparat; von Wartha * 458.
Ventilator. Brakell's — und Exhaustor * 351.

Verbrennen. S. Leichenverbrennung.
Verfälschung. Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins 105.
— Ueber Milchcontrole in Städten 113.
— Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf — durch fremde Fette 225.
— Gesetze zur Hintanhaltung von —en der Nahrungsmittel 441.
— Zur Ausführung der Jodstärkereaction bei Butteruntersuchungen auf Stärkemehl—; von Puchot 443.
— Ueber bleihaltiges Silber; von Wittstein 526.
— Studien über den Weinfarbstoff und über Weinfärbung; von Grießmayer 531.
— Ammonvanadat zur Prüfung der Rothweine auf ihre Echtheit; von R. v. Wagner 633.
Vergiftung. Ueber die Fütterung mit Branntweinschlempe und deren —sfolgen 649.
— Ueber — der in Bleifarbenfabriken beschäftigten Arbeiter 650.
— S. Fuchsin. Verfälschung.
Verzierung. Siegwart's Glas— mit Eisblumen 309.
Viereylindermaschine. C. Brown's — * 37.
Viridinsäure. Ueber die grünfärbende Eigenschaft der —; von Cech 331.
Vorkarde. —n für Jute * 172 355.
Vorlesungsversuch. Higgs' Instrument zur Veranschaulichung elektrocapillarer Erscheinungen * 69.

Wage. Das Barometer als —; von Jäger 503.
— S. Patententheilungen 116. 228.
Wald. Einfluß der —ungen auf die Regenmenge und Luftfeuchtigkeit; von Fautrat 440.
Walzen. Zurichtung von gewalzten Rundeisen, Röhren ꝛc. 109.
— Ueber die Einwirkung des —s auf die Festigkeit der Metalle; von Uchatius 242.
Walzwerk. Pernot's Universalträger—; von Borbély * 376.
— S. Patententheilungen 556.
Wärme. S. Temperatur.
Waschwerk. — für Silbererze s. Aufbereitung. Klaubtisch.
Wasser. Der Ammoniaksodaproceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Gas—s; von Gerlach * 82.
— Zur Verunreinigung des —s durch Flachsrösten 112.
— Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Dünkelberg und Bürkli 214.
— Ueber die Anforderungen, welche an ein für Branntweinbrennereien bestimmtes — zu stellen sind; von Stammer 221.
— Beseitigung des Abfall—s aus Zuckerfabriken 222.
— Verunreinigung des —s durch Gasfabriken; von Fronmüller 223.
— Scheibler's Apparat zur Bestimmung des —gehaltes fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume * 312.
— Verwerthung der Abwässer aus Zuckerfabriken; von Stammer 328.
— Desinfection von Cloakenwässer ꝛc.; nach Rydill 328.
— Verlust von Pflanzennährstoffen durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher 328.
— Ueber Kohlensäure im Meer—; von Jacobsen 330.
— Riehn's Reinigung der Abgangswässer aus Zuckerfabriken * 402.
— Ueber Durchsichtigkeit des Meer—s; von Forrel, Moret und Durnof 440.
— Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes — zu stellen sind; von F. Fischer 517. 589.
— Ueber den Ammoniakgehalt der Wässer; von Houzeau 549.
— Ueber die Wirkung von — und Salzlösungen auf Blei; von Muir 649.
— Zur Verhütung der Kesselsteinbildungen mittels Aetznatron; von Kolb 327.
— S. Pumpe. Regen. Torf. Patententheilungen 116. 228. 556.
Wassermesser. Uebersicht der seit 1824 construirten — * 367.
— S. Patententheilungen 116. 228. 556.
Wasserstandzeiger. Ingermann's — * 568.

Wasserstoff. Ueber Verunreinigung des —es durch Zink—; von Leeds 652.
Weberei. Raworth' Spul- oder Doublirmaschine; von Falcke * 248.
— Kittary's und Beylich's Apparat zur Prüfung der Haltbarkeit von Geweben 645.
— S. Patentertheilungen 228. 556.
Wecker. M. Heeren's selbstthätiger — bei drohender Feuersgefahr * 381.
Wein. Schutz des —es vor den schädlichen Wirkungen der Luft; von Neßler 441.
— Studien über den —farbstoff und über die —färbung; von Grießmayer 531.
— Ammonvanadat zur Prüfung der Roth—e auf ihre Echtheit; von R. v. Wagner 633.
— Fuchsin zum Färben von — s. Fuchsin.
Weiß. Das —färben der Tuche; von Preston 551.
Welle. Scofield's Geraderichtmaschine für —n; von Müller-Melchiors * 29.
— Geraderichten von —n, Rundeisen ꝛc. 109.
Weltausstellung. — in Philadelphia 1876 s. Leder. Notizen. Schweißsäge. Vaseline.
Werkzeuge. Gaubert's Befestigung für Hammer- und Axtstiele * 50.
— Reishauer und Blumschli's Apparat zum Abschneiden gußeiserner Rohre * 354.
— Sweet's Schraubenschlüssel * 355.
— Arzberger's Schraubenschneidzeug * 352.
— Reinecker's verbesserte Schneidkluppe * 569.
— S. Patentertheilungen 228.
Wickelmaschine. Combe's — für Jutespinnerei * 493.
Wind. Weimer's —erhitzungsapparat für Hohöfen; von Müller-Melchiors * 562.
— Bradbury's Pyrometer für heißen Gebläse— * 620.
Wirkerei. S. Strickmaschine. Patentertheilungen 228. 556.
Wolle. Grünfärben der — s. Färberei. Pikrinsäure.
Wollwäscherei. H. Fischer's Auslaugeapparat für Wolle * 415.

Xylol. — im rohen Holzgeist; von Krämer und Grodzki 330.

Zahnräder. S. W. Robinson's Odontograph zum Anreißen von —n * 43.
— Grube's Fräsmaschine und Corliß' Hobelmaschine für conische —; von Müller-Melchiors * 445. 449.
Zeicheninstrument. Gujer's neuer Ellipsograph; von Delabar * 461.
Zeichnung. Thallmayer's Parabelconstruction * 148.
Ziegel. Chambers' —maschine; von Ramdohr * 46.
— Franke's Apparat zur Aufführung von —mauern * 48.
— S. Chamotte. Thon. Patentertheilungen 116. 228.
Zink. Verunreinigung des Wasserstoffes durch —wasserstoff; von Leeds 652.
Zucker. Piéron's Schraubenpresse für —fabrikation * 53.
— Ueber die Krystallisation des —s; von Flourens 75.
— Zur Geschichte der Rüben—fabrikation; von Scheibler 209.
— Beseitigung der Abwässer aus —fabriken 222.
— Brown's Maschine zur fabrikmäßigen Herstellung von Confecten * 285.
— Scheibler's Apparat zum Austrocknen der in den —fabriken zur Untersuchung gelangenden Substanzen im luftverdünnten Raume * 312.
— Verwerthung der Abwässer aus —fabriken; von Stammer 328.
— Verhalten der Diffusionsrückstände bei der Aufbewahrung und Verfütterung; von Gerland 328.
— Riehn's Reinigung der Abgangswässer aus —fabriken * 402.
— Zur Beurtheilung der saccharometrischen Methoden; von Scheibler 551.
— Laurent's neues Saccharimeter * 608.
— Ueber die specifische Drehung des Trauben—s; von Tollens 650.
— S. Patentertheilungen 116. 228. 556.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB. 71
N. MANCHESTER,
INDIANA